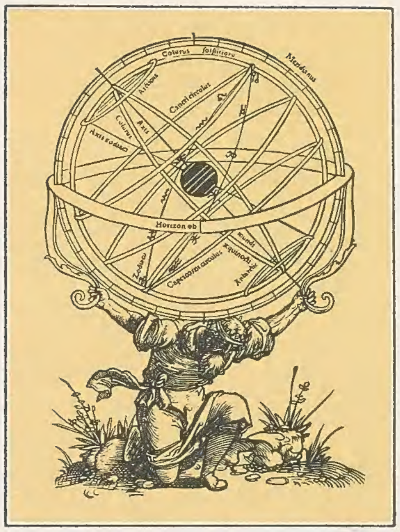
8

S. Centofanti

BIBLIOTECA RICCARDI
IN MODENA
S. XV F. 3 N.

BURNDY
LIBRARY
Chartered in 1941
GIFT OF
BERN DIBNER

The Dibner Library
of the History of
Science and Technology
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



ARISTOTELIS
MECHANICA
Græca, emendata, Latina facta, & Commentariis illuſtrata.

A B

HENRICO MONANTHOLIO
Medico, & Mathematicarum artium Profeſſore Regio.

A D

HENRICVM IIII. GALLIÆ & NAVARRÆ
Regem Chriſtianiſsimum.



PARISIIS,
Apud IEREMIAM PERIER via Iacobæa, ſub ſigno Bellerophontis.

M. D. XCIX.

CVM PRIVILEGIO REGIS.

PA3893 M4M73 1599 RB NMAH

HENRICO IIII.
GALLIÆ ET NAVARRÆ
REGI CHRISTIANISSIMO.
S. P. D.

ECCE maieſtati tuæ, Rex Chriſtianiſſime, nouum fructũ, & tanquam primitias tuæ à te nuper reſtitutæ Academiæ, Mechanica Ariſtotelis philoſophorum principis Gręca, emendata, Latina facta, & commentariis illuſtrata offero, dico, conſecro. Noli, obſecro te, ad Mechanicorum titulum munus hoc, quaſi minus ingenuum, nec ſatis liberali ingenio, nedum imperatorio & regali dignum, ſubhorreſcere, & ex prima iſta frõte deſpicere. Ferũt Platonem, quo philoſophorum

nemo de Deo diuinius, neq; ſanctius sẽſit, cũ interrogaretur, quid ageret Deus, reſpondiſſe ἀειγεωμετρεῖν. Hoc verbum Latinè expreſſum ſignificat. Aſſiduè terram metiri. Quæ actio ſi ſimpliciter ſpectetur, & à Geometrię nomine ridiculo, vt alibi appellat Plato, expẽdatur, ridicula, & Dei maieſtate indigna iudicabitur. Sed ſi ex ipſius artis viribus, & magnificis promiſſis illud ἀειγεωμετρεῖν æſtimetur, quod eſt vniuerſi quãtumuis fusè latéq; patentis, corporũ in eo omnium, ſuperficierum, linearum, omniúmq; menſurabilium mẽſuram ratione, proportione, ſimilitudine conſtituere, deſignare, permetiri: actio certè erit tantò priore nobilior: quantò totum finitũ quidem, ſed infinito perſimile exigua, & infima ſui parte eſt nobilius, & excellentius: & qui hãc actionem accuratè ponderibus librarit ſuis, nequaquã indignam, circa quam Deus verſetur, & ſeſe occupet, iudicabit. Verumenimuerò ſi ad illud ἀειγεωμετρεῖν addiſſet Plato, καὶ ἀειμηχανᾶσθαι, luculen-

tius multò meo iudicio, & diuinæ maieſtati congruentius, atq; magnificentius reſpondiſſet. Quid enim eſt Mundum hunc ex nihilo condidiſſe: ſuis omnibus numeris abſoluiſſe: ponderibus vndiq; ſuis æquilibraſſe: longitudine, latitudine, altitudine, in omni habitudine, & reſpectu commenſurauiſſe: eundémque in eodem ſtatu & perfectione aſſiduò retinere, ſtabilire, conſeruare, quam ἀειγεωμετρεῖν καὶ ἀειμηχανᾶσθαι? Mundus enim hic machina eſt, & quidem machinarum maxima, efficaciſſima, firmiſſima, formoſiſſima. An non omnia corpora complectitur, quod eius immẽſitatem arguit? An nõ ad omnium mutabilium lationem, alterationem, generationem, auctionem, conſeruationem, & durationẽ, vt Dei ſui auctoris inſtrumẽtum concurrit, quod eius vim, & efficaciam oſtendit? An non quinquies mille quingẽtos ſexaginta & vnũ annos, quoad ſui quinq; partes primas, & ſimplices, perſeuerat omnis mutationis expers: quod

eius firmitatē pluſquam adamantinam teſtatur? An non huius totius ad omnes ſuas partes, & omnium ſuarũ partium, particularumque cum inter ſe, tum ad ipſum ſummus eſt conſenſus, conſpiratio ſumma, omnium hominum oculis & menti iucundiſsima ſymmetria, proportio, æquabilitas, vnà cum totius figura pulcherrima, & conuenientiſſima, quæ vnica eſt ſuperficie terminata paribus ab vno puncto vndique diſtante interuallis, & cum tot aſtrorũ tanquam gemmarum pretioſiſſimarum hîc illîc in eminentiori, & apparentiori ſui parte collocatorum perenni luce, qua qualitate nec formoſior, nec hominũ oculis gratior, nec vſibus humanis vtilior apparere poteſt: quod eius pulchritudinem vbique oſtentat, & mirabiles ſui ipſi⁹ amores excitat? Deus igitur, prȩterquã quod eſt accuratiſſimus, aſſiduuſq; Geometra, diuini Platonis ſentẽtia, eſt etiam noſtra, & operum tot magnificorum euidentia, ſapientiſſimus, opti-

mus, potentiſſimus μηχανικὸς, & μηχανοποιός. Ipſe idem, qui μακρόκοσμον magnum mundum fecit, fecit & μικρόκοσμον paruũ mundum, hominem ſcilicet: & fecit ad imaginem ſuam, atque vt ſe imitaretur benigniſſima liberalitate impertitus eſt ei mentem, quæ eſſet τέχνη τέχνων, ars artium, & manum, quæ eſſet ὄργανον ὀργάνων, inſtrumentum inſtrumentorum, quibus homo, quem volebat eſſe ſapientiſſimum animalium, machinas & inſtrumenta alia fabricaretur, & iis adiutus ſolus, vel cum paucis onera quantumuis ingentia dimoueret, deduceret, quo vellet collocaret: vrbes, tẽpla, palatia, collegia, porticus, pontes, domos ædificaret, perderet, reſtauraret, conſeruaret: terram verteret, in terræ viſcera deſcenderet, terræ campos, valles, montes bigis, quadrigis peragraret: maria omnia, fluuios remis, velis tranaret: ventis imperaret: animalium genus omne ſibi ſubiiceret: tantas deniq;, & tam multas res faceret, vt eas, niſi quotidie fieri, & factas eſſe ſæpius

alij homines ſpectarent, omninò fieri non poſſe iurarent. Iidem cum factarum rationes, viriumque in inſtrumentis, & machinis adhibitis cauſas non intelligunt, miracula eſſe pleno ore proclamant. Vnde fortè illud Martialis.

Barbara Pyramidum ſileat miracula Memphis.

Tum ſeptem illa, quæ vulgò iactantur orbis miracula. Quæ profectò ſapienter Deus homini dedit & poſſe, & fabricari: ne mundum hunc à ſe cõditum, conſeruatum, conſeruandum, quandiu voluerit, hominibus foret incredibile. His enim tantis, & tam multis quæ ab homine μηχανοποιητικῷ manifeſtè & in omnium oculis fiunt, & conſeruantur, facillimum eſt, quiſquis mentem habet, credere, cognoſcere, complecti, etiam ſi cum fieret, abfuerit, mundum hũc, maximũ certè operum opus, factum eſſe, & conſeruari: non autem ab vllo homine, ſed ab alio μηχανοποιητικῷ tantò hominem præſtantia, ſapientia, potentia, imò

infinitè

infinitè ſuperante: quantò hæc mundi machina omnium hominum etiam Archimedeorum machinas ſuperat, atque antecellit. Hic autem quis poteſt eſſe alius, præterquam is, quem Deum omnes appellam⁹. Sed & ex eo fit perquam credibile, ad huius magnæ molis architecturam architectũ ſuum nihil eguïſſe ferramentis, vecte, cuneis, trochleis, axe in peritrochio, molitione, conatu, quæ impius iſte Velleius ex Epicuri ſententia apud Ciceronem diſputans ſtultè requirebat. In quo enim immenſus ille author, factorque hominis, in proprij operis fabrica homini ipſi præpolleret, ſi machinis, & inſtrumentis, materia, & molimine, vt homo, indigeret? quanquam poſt ſemel à ſe mundum ex nihilo creatum, ille liberrimum ſemper, & potentiſſimum agens, cum his adiunctis, & ſine his quando, quotieſque vult, nihilominus operatur. Quæ ſi rectè & verè de Deo, quantũ fas eſt homini, dicta ſunt: ecquid iam ſupereſt, Rex Chriſtia-

ē

niſſime, quapropter ab hoc munere vt vili abhorreas, & ipſe reformidem, licet Mechanicorum titulũ in frontiſpicio gerat, hoc adeò inſigne opus ab Ariſtotele profectum, vtile, iucũdum, ſubtiliſſimè tractatum: ſed temporum iniuria multis mendis fœdum, obſcurum, captu difficile, nunc opera noſtra nitidum, clarum, & captu facile ſanctæ maieſtati tuæ dicare, ac cõſecrare? Ad quod faciendum inſuper me inuitauit cauſa alia, niſi me fallit animus, iuſtiſſima. Quiſquis enim duas res omnium, quæ ſunt in vita hominũ, maximas perfecit, quarúmque temporibus atque fabricis ſummus eſt & frequentiſſimus machinarum, & inſtrumẽtorum vſus: ille non poteſt machinamentorum, & inſtrumẽtorum formis, rationibus, adinuentionibus, & virium eorũ admirabilium, incredibiliumq; cauſis, ac principiis perceptis non magnopere delectari, atque eos, qui de iis ſubtiliter, & ingenioſè tractarint, libros oblatos non gratiſſimè

excipere:tu, Rex potentiſſime, duas illas res perfeciſti, bellum ſcilicet, & pacem. In vtriuſque tempore aſſiduus machinarum, & inſtrumentorum vſus, atque opportunitas. Tu namque bellum (hîc me patiare, rex potentiſſime, in meritas aliquot tuas laudes paulò amplius, non extra rem tamen excurrere, & expatiari.) Tu inquam bellum (ô onus κολοσσικώτατον, grauiſſimum certè, & numquam ſi fieri poſſet, commouendum: vbi, vbi tamen neceſſarium eſt, mouendum, ſuſcipiendum, gerendum) aduerſus domeſticos inſanientes, rebelleſque: aduerſus extraneos intraneorum tumultu ſuperbientes, ferocientes, & occaſionem regni inuadendi opportuniſſimam nactos, & nihil non inde ſibi pollicitos animo pluſquam Herculeo ſuſcepiſti: hoc ipſum, licet omnium bellorum, quorum hiſtorias, & annales noſtros legens meminiſſe mihi videor, acerbiſſimum,

pernitioſiſſimum, exitioſiſſimumque, plurium intus & foris contentione, & cõiuratione viſum inſuperabile, mouiſti, geſſiſti, ſuperauiſti. Quomodo autẽ? dicam pro meo ſenſu: tu melius. Omnes omnium tuarum prouinciarum ſubiectos rebelles, partim armis, quæ fuit tua in pugnando terribilis ſemper inimicis & audacia, & fortitudo: partim auro ex propriis eorum fodinis effoſſo, recto ſanè iudicio, quæ tua fuit ſumma cum prudentia iuſticia, vt in poſterum ſciant ſuis à Deo datis obtemperare regibus, neque vnquam ab illorum contrariis ſtare partibus: partim benignitate, & manſuetudine, quæ te ſuperis pulcherrima æquat virtus.

Nam (vt ait grauis vnus è poëtis) *cum vincamur in omni*
Munere: ſola Deos æquat clementia nobis.

Ad concordiam inter ſe, & tecum ſeruandam: ad beneuolentiam erga te præſtandam, obedientiam, fidelitatem redegiſti. Extraneos verò longo bello: bre-

uiori tamen, quam ſperare, aut promittere nobis auſi fuerimus, fractos, ſæpe Marte aperto, & manibus vtrinq; conſertis victos, fugatos, tandem procul ab omnibus Galliæ finibus reieciſti: & quanquam anteà ſemper ab omni pacis conditione alieniſſimos, vt pacem ipſi appeterent, & peterent coëgiſti. Quid tu ilico? Quandoquidem pax victo ſemper ſit neceſſaria, & victori ea, quæ nihil poſt ſe ferat inſidiarum, ſemper expediat: ſtatim eius ineundæ, & cum potẽtiſſimo hoſte Philippo Hiſpaniarum rege conciliandæ occaſionẽ quæſitam, & oblatam à Clemente VIII. pontifice ſummo, verè vtriuſque gentis communi parẽte clementiſſimo, per ſuum legatum Alexandrum de Medicis Cardinalem, & Archiepiſcopum Florentinum, qui huic paci tractandæ, conficiendæ, & niſi perfecta re nõ relinquendæ ſemper interfuit, & quaſi præfuit, arripuiſti. Duobus è tuo ſanctiore conſilio delectis conſiliariis tibi, id eſt patriæ

ſaluti addictiſſimis (permittes bona tua venia, Rex clementiſſime, honoris & gratæ erga viros tam bene de te, totaque Gallia meritos memoriæ noſtræ gratia hîc illos nominari) Pomponio Bellureo & Nicolao Brulartio, toto tantæ molis negotio per te commiſſo, pacem tibi, tuis, toti Galliæ honorificentiſſimam conciliauiſti: pacem inquam abſentem, & ad multos annos exulem reduxiſti: iureiurando ſolemniſſimo, ſigillis vtriuſque regni confirmatam per præcones tuos proclamari iuſſiſti: arma de manibus militum, quæ erant ſumpta pro te, & contra te ſuſtuliſti: iam tuorum in ligones, aratrorum dentes, falces, vngues ferreos, vectes, trochleas, malleos, aliaque inſtrumenta vitæ mitioris, & pacificæ conuertiſti: iam arua feracis Galliæ recoli cœpta, vbique reuireſcunt: lætæ ſegetes, agri vberes culmis ariſtiſque luxuriant: ex ædificijs ſemiruta reſtaurantur, dirutorum loco noua ſtatuuntur: leges liberè pronun

ciant:iuſticia libritenens fide zygoſtatica omnia iudicat : linguarum & bonarum artiũ, te earum reſtauratore, & vindice & cuſtode, eruditio in Academiã reuerſa frequentatur:ingenia, quæ in ea ſunt præclara, in variarum artium iam redundant elegantiam, fœtuſque ſuos producere geſtiunt:mercatura denique tutò vagatur, peregrinatur, ruſticatur. Harum duarum rerum belli, & pacis magnitudinem, difficultatẽ, impedimẽta ſoli cõplectentur, qui tam diſſociatas Gallorum & Hiſpanorum volũtates:tã multa, & multiplici ſimultatũ atq; odiorum crudelitate ſauciatas:tot mordacibus dictis, ſcriptis, factis in ſeſe mutuis exulceratas:tam deiecta, atq; perturbata omnia ipſi ſuis oculis viderunt. Nã qui nõ viderũt, licet ab alijs recitata audiãt, aut monumẽtis cõmẽdata legãt, non arbitror tamẽ vllius vlla quantũuis eleganti, & probabili narratione adduci poſſe, vt credãt, quandoquidẽ nos, qui hæc vidimus, ſi quãdo in memoriã reducimus,

mera ſomnia videre nobis videmur: Quid igitur abſurdum? quidve inelegans facimus? ſi tibi qui cum tanta gloria hæc duo perfeceris, de pacis & belli inſtrumentis, vel potius de horum inſtrumentorum viribus, & virium cauſis, &, quod admirabilius, vno earũ principio, quod eſt circulus, librum offerimus? qui te præterea videamus magnificis ædificiorum ſubſtructionibus, ita delectari, vt nihil, nõ dicam nunc, cum ſint hæc pacis opera: ſed etiam in ipſo belli flagrantiſſimi ardore, ab ijs auocare aut retardare potuerit. Porticus diues, ſuperba, amuſſitata, quæ à tua Lupara ad tuas ædes lateritias te, tuoſq; delatura & illinc ad vrbẽ deſuper ventura, te inuẽtore, & excogitatore, tuis ſumptibus extruitur: Ædium lateritiarum cochleari ſcalę, octauo orbis miraculo colophõ impoſitus: Caſtella Fontisbellaquei, Sanctogermani, Moncelli colophoni ſuo proxima, nuper Reuerendiſſimo Legato hinc in Italiam redeunti, nobi-

liſſimi

liſſimis illis Hiſpanis, Flandriſque, qui ad pacem iureiurando confirmandam aduenerant, cum tua incredibili voluptate oſtentata, & eorum maiori admiratione ab illis ſpectata luculenter teſtantur, atq; hãc animi tui delectationẽ rege magnifico digniſſimã declararunt, & viſuris, quotquot venient in poſterum, declarabunt. Spemque adferunt nõ mediocrem, te, pro tuorum in Academia profeſſorum collegio, quale edita pro eo oratione à me deſcriptum eſt: aut ab alio magnificentius deſcribetur, ædificando, aliquando eſſe cogitaturum, & perfecturum. Hæc igitur mihi perſuaſerũt, ne quicquam vererer opus hoc, ratione opellæ qualiſcunq; noſtræ, exiguum ſcio: ſed ratione authoris ſui, Ariſtotelis, magnum, ſanctæ maieſtati tuæ coſecrare. Quod nũc igitur tam lubenter facio: quam Deum optimũ maximum obnixè precor, vt vitam tibi impertiat, in duas annorum quadragenarias ita partitam vt ſecundam, quam

belli reliquiis,& pace in ea confectis fœliciter ingreſſus es, tot rebus pacis tam magnificis, & glorioſis adhuc aggrediundis,& perficiundis conſumas: quot in rebus belli admirabilibus, atque incredibilibus perfectis primam conſumpſiſti. Hoc, ſi tibi, Deo ita volente, eueniat, haud profectò verendum erit dicere, & palam, quod omnium hiſtoriæ conteſtabuntur, proclamare, te rerũ admirabiliſſimarum regem, & regum, qui hactenus in quacunque orbis regione regnauere, fore præſtantiſſimum, & admirabiliſſimum. Vale, & duas illas peroptatas annorum quadragenarias tibi, & nobis ſic viue. Scriptum Lutetiæ eo die, quo quinquennio ante à te ciuitas Hiſpanis erepta,& ſuis ciuibus fœliciter eſt reſtituta.

MAIESTATIS

Humillimus ſeruus

HENRICVS MONANTHOLIVS.

AD
HENRICVM IIII.
GALLIÆ ET NAVARRÆ
Regem Chriſtianiſſimum.

PAcatos fecit tua nos victoria ciues.
Inde caput Laurus: digitos ornabit Oliua
Semper, & ingentem per vtrâque volabis Olympum.

THEODORICVS MONANTHOLII filius.

De libro τῶν μηχανικῶν, Ariſtotele, & Monantholio.

INter Ariſtotelis libros ſubtilior iſto
Nullus Μηχανικῶν, *vtiliorque fuit.*
Sed mendis fœdus merito ſine honore iacebat,
Non authore ſuo dignus Ariſtotele.
Lectus erat nulli, nulli intellectus agebat
Vitam cum blattis, muribus, & tineis.
Liber ab his, captu facilis, bene comptus en exit
In lucem, vigilis luce Monantholij.
Sic dat Ariſtoteli vitam, claréque viciſſim
Accipit ex ipſo, quam dedit ille, parem.
Vna dies ambos ſeruabit, & eximet æuo,
Ambo rúmque ſimul fama ſuperſtes erit.

RICHARDVS MERCES
Doct. Med. Pariſ.

PRAEFATIO IN MECHANICA ARISTOTELIS, AD LECTOREM.

PHILOSOPHARI in vno rerum quolibet genere, cãdide lector, res eſt perquam dulcis. Philoſophari appello rerum eſſentiam, cauſas, proprietates, facultates inueſtigare, & inuentorum quæ vtilia ſunt in opus ad vitæ hominum fœlicius degẽdæ commoda educere. Ita enim demum verè ille erit, vt ait poëta,

Fœlix, qui poterit rerum cognoſcere cauſas.

Alioqui inutilia, vel vtilia: ſed inutiliter id eſt ſine actione vel opere, quę fines ſunt omnis cõtemplationis vtilis, contemplari, & in his philoſophando pluſquam paucis commorari, parum omnino, aut nihil fœlicitatis in hac rerum vniuerſitate habere arbitror. Verumenimuerò rerum quia propemodum eſt infinita multitudo, licet animus hominis (quod eſt ab Ariſtotele dictũm, & ita eſt, poteſtate cognoſcendi, & vaſis inſtar ſpirituales rerum formas recipiendi) ſit omnia: vix tamen ita quiſquam bene animo conſtitutus fuit, vt ipſum ad omnia genera appellens in ſingulis excelleret, & magnum quid conſequeretur: vt cuique tamen contigit maior: ita quoque maiora conſecutus eſſe legitur. Pythagoram, Hippocratem medicum, Platonem, Ariſtotelem, Theophraſtum, Galenum ſi non omnia tenuiſſe: quamplurima certè & aliorum libri, & commentarij ab illis poſteritati relicti copioſè loquuntur. Sed quibus non ita magnus vel fuit,

vel eſt ãnimus, illi vel propenſione naturali, vel iudicio, vel caſu aliquo de multis nonnulla ſeligunt, in quibus tempus & operam non ſine vſura collocent ſuam. Omnium, quæ ſunt, genera quatuor eſſe reperio, ſingula certè digniſſima hominis contemplatione. Diuina, cœleſtia, elementaria, artificialia. In quorum ſingulis multos excelluiſſe clarius eſt: quam vt cuiuſquam nominis commemoratione opus ſit. Et certè diuina ſunt eiuſmodi, vt licet ad eorum intuitum, ſicut ad Solis veſpertilionis: Ita mentis noſtræ oculi caligent, ſi quis tamen diuinitatis etiã exiguus repente, & ſubinde radius recipiatur & oculos ſubintret, plus voluptatis menti adferat: quam aliorum quorumlibet plena cognitio. Quæ vna res adiuncto contemplationis diuinorum fine (quem Dei cognitionem, amorem, & cultum arbitror) fecit, vt philoſophiæ diuinorum quamplurimi homines totos ſeſe dediderint, dedantque quotidie. Huic philoſophiæ proxima eſt cœleſtium & elementariorum id eſt τῦ μακροκοσμῦ mundi ſcilicet huius, cuius ſine machinis fabrica in ſubſtantia, magnitudine, figura, numero, ſitu, connexione, facultatibus, & vſu partium omniũ ſui fabricatoris bonitatem, ſapientiam, potẽtiam, ſumma iſthæc omnia arguit, & demonſtrat. Luculentiſſimè inſuper oſtendit Deum, & eius adminiſtram naturam ſine actione, ſine opere nuſquam eſſe. Multò de his plura: quam de diuinis philoſophando homines conſecuti ſunt, neq; ſine incredibili animorum ſuorum voluptate, & innumerabili ad vſus humanos vtilitate. Nam cum hæc ita eſſe homines deprehẽdiſſent, vt ad multò plures vſus, quam ad quos ſpõtè nata eſſe comperirentur, trãsferri & aptari poſſent, perciperentq; non fruſtrà ſuis animis inſitas non ſolũ facultates iſta transferendi & aptandi: ſed etiam congenita corporibus ſuis inſtrumẽta, quibus vel ex ſe, vel à ſe factis inſtrumẽtis transferrent & aptarent, non ſola cognitione cõtenti ad agendum ſe contulerũt. Hinc quartum genus illud rerũ, quas diximus, artificialium emanauit, primùm vt credibile eſt

neceſſariarum, deinde delectabiliũ, quod eò, imitatione cœleſtium & elemẽtariorũ, & in horũ nonnullis ſuperatione proceſſit, vt homo qui manu mentis conſilio directa tot & tãta, quanta nũc poſſidemus, peregerit, ab Anaxagora quia haberet manũ, ſapientiſſimus fuerit iudicatus. Ego quoq; potentiſſimũ eadẽ de cauſa iudicẽ. quid enim eſt, quod non ſuis vſibus accommodarit? quibus ſi bonitatẽ exemplo Dei Opt. Max. ſemper adiũxerit, alterùm quoq; Deũ inter mortales eſſe dicere non recuſem. Eſt certè animus in homine ars artiũ. Inuenit enim omnia, & manus organũ organorum. Facit enim omnia. Et ſi μηχανᾶσθαι ſit moliri & excogitare quibus inſtrumentis opus ad agendum propoſitũ efficiatur, μηχάνημα erit molitio & inuẽtio inſtrumentorũ ad opus. quæ cum ſine ratione non poſſint exiſtere, ratio autẽ vnius hominis propria ſit, μηχανικὸν eſſe ſolius erit hominis, quemadmodũ loqui, ratiocinari, & omnia quæ à Dei ſolo nutu, ſine vecte, ſine ferramentis, ſine machina vlla confecta & creata ſũt, molitione, machinatione & inſtrumẽtis imitari, omnia denique ad vſus ſuos transferre. Archimedes primus cœlum, alteram mundi partem ampliſſimam & præſtantiſſimam, tanta arte vnius machinæ vitreæ artificio repræſentauit, vt ſi Claudiano credimus, artificij elegantia voluptatem & admirationem Ioui pepererit. Sed præſtat elegantiſſimos huius poëtæ verſus recitare.

Iuppiter, in paruo cum cerneret æthera vitro,
Riſit, & ad ſuperos talia dicta dedit.
Hoccine mortalis progreſſa potentia curæ?
Iam meus in fragili luditur orbe labor.
Iura poli, rerumque fidem, legeſque deorum
Ecce Syracuſius tranſtulit arte ſenex.
Incluſus varijs famulatur ſpiritus aſtris,
Et viuum certis motibus vrget opus.
Percurrit proprium mentitus ſignifer annum,
Et ſimulata nouo Cynthia menſe redit.
Iamque ſuum voluens audax induſtria mundum

Gaudet, & humana ſidera mente regit.
Quid falſo inſontem tonitru Salmonea miror?
AEmula naturæ parua reperta manus.

Salmonei huius falſum tonitru ſtatim in memoriam vocat, non iam falſa hominũ, qui nunc viuunt tonitrua, vibrataq; è ſuis ſclopetis, bõbardiſque fulmina, ſoni fragore, ictus conquaſſatione, & pluriũ ſtrage non modo Iouis fulmen imitantia: ſed longe ſuperantia. Quoties fulmen ſuum mittit Iupiter aut neminẽ, aut vnũ atque alterum præcipitat: hæc verò certo ictu ſemper deſtinata vrbium mœnia deuaſtant: quot homines attingunt, perdunt, & quidẽ tanta celeritate, tantáque vi, vt quę ab antiquis ingenioſè, vel ad oppugnandos hoſtes, vel ab his ſe defendendũ inuenta erant inſtrumẽta bellica, Scorpiones, catapultæ, baliſtæ, arietes, turres ambulatoriæ, teſtudines, helepoles, fundæ, & reliqua eiuſmodi poliorcetica, præ illis quaſi in deſuetudinẽ, & obliuionẽ abierint. Præclara ſanè illa ſunt μηχανήματα, ſi his homines vterentur tantũ, vt patria ab hoſtili ſeruitute liberetur, ſubacto hoſte fines amplificentur, adiũctis prouincijs dilatẽtur, & ſic longè latéque optimi regis dominatio extẽdatur. Vt veteribus illis ſolis inſtructus cum Alexander parua hominum ad 30000. manu tot prouincias, tot regna, tot vrbes ſubegiſſet, dictum ſit ab illo vtilius fuiſſe ſubigi: quam regũ priſtinorũ inſulſa poteſtate diutius detineri. Igniũ vero cœleſtium, ſeu aſtrorũ lumina faces noſtræ ardentes quantũ vſibus humanis ſatis eſt, imitantur. Fontium perẽnitates Heronis inuenta ſuppeditant, vt & Cteſibij hydraulica inſtrumenta, & merulæ hominum voces auiumq; cantus imitantes, & ἐγγύβατα funiculis, ponderibus, orbiculis, ſpiritu incluſo humanos motus ſine voce edẽtes perbellè expreſſerunt. Noſtroq; tẽpore alij multi in oculis noſtris ſimilia plurima poſuerunt. quales fuerunt icunculæ illæ ad cantũ cytharæ ſaltitantes, manus manibus iungentes, in equos, in currus conſcendentes, modò rurſus currẽtes, modo reſtitantes. Tum caſtellum illud mirabile, in quo fabrorũ genus omne ſuum munus affabrè, nec oſcitanter

exercebat, quod hîc Lutetiæ vidimus. Vt & Noribergæ muſca ferrea cõmemoratur è manu artificis ſui euolaſſe, & conuiuas circumuolitaſſe, tandemq; veluti defeſſa in ſui domini manum redijſſe: tum aquila illa, quæ in aëre ſublimis Carolo imperatori huius nominis quinto ad vrbem aduentanti obuia facta, vſq; ad vrbis portã eundem comitata eſt, ne fabulam exiſtimemus quod de columba Architæ volãte à veteribus cõmemoratum eſt: neq; illud quod fertur de Dædaleis operibus, & Vulcani tripodibus, pectinibus, malleis, qui iniuſſi ad opus ſponte ſua veniebant, & niſi vinculis coercerentur, aufugiebant. Sed hæc ad delectationem tantum ſunt comparata, vtilia & vitæ humanę trãſigẽdæ neceſſaria omnino ſunt Agriculturæ, Militaris, Architecturæ, Medicinæ, Nauticæ, Mercaturæ munera: quibus alimẽta, tecta, ſanitas, veſtitus, diuitiæ, & ab cœli, hoſtiumq; iniurijs defenſio quæruntur. At quid artes illæ eſſe poſſent, niſi machinæ inuẽtæ fuiſſent, & inſtrumenta, quibus vnâ cũ hominũ parua vi, moles lapidũ, lignorũ, frugũ, terrarũ, mariũ ingẽtes loco dimouẽtur, pelluntur, trahuntur, cõuehuntur, in gyrũ contorquentur, & tãdem altiſſimis locis & difficilimis reponuntur? aut eædẽ iuſta quantitate appenſæ, aut mẽſuratæ cuiq; ſuum quærenti diſtribuuntur? Vnde ſex ſunt illa ex innumeris à veteribus inuẽta, quorũ ſingula ſeorſum magna vi: coniũcta verò, & multiplicata infinitis propemodum viribus pollere animaduertuntur, libra, vectis, trochlea, axis in peritrochio, cuneus, & cochlea. Sed quę audio hîc dicet aliquis? Nunquid inſtrumẽta mercatorum, cœmẽtariorum, baiulorum, phalangariorũ, lignatorum, lapicidarum, vinitorũ, & eiuſmodi viliũ ſordidorumque hominũ? Audis ſanè: ſed & Aſtreæ, & Neptuni, & Martis, & Vulcani, & Cereris, & Palladis, qui tantopere propter hæc ſua inuenta antiquis placuerũt, vt ſint ab illis in deorum numerũ, eorumque maiorũ relati. Trutinarum librarumque examinatio reperta, inquit Vitruuius, vindicat ab iniquitate iuſtis moribus vitã. Vnde ſtatera doloſa abhominatio eſt apud Deum, dixit ſapiẽs, & pondus

æquum

æquum voluntas eius, & alibi abhominatio eſt apud Deum pondus & pondus. Itaque libræ inuentrix Aſtræa pro dea Iuſticię culta eſt. Libra ipſa iudicum oculis in fori ſui tabulis, & ſignis propoſita, ad quam intuerentur, & denique in cœleſte ſignum conuerſa, quæ diem naturalem, quem Sol æquatorem peragrans circulum conficit, in tempus lucis & tenebrarum æqualiter vbique diuideret. Vnde poëta,

Libra die, ſomnique pares vbi fecerit horas,
Et medium luci atque vmbris iam diuidet orbem.

Neptuno verò, cum tridentem antiquitas attribuit, quid aliud, quam vectem? Græci appellant μόχλον vnde ille μοχλευτὴς vectiarius à poëtis dictus eſt, & terræ mariſque concuſſor, & hac machina Syrtes ſubleuans, quo plus Troianis apparerent à poëta inducitur,

Leuat ipſe tridenti,
Et vaſtas aperit Syrtes.

Certè vectis palus eſt oblõgior, materiæ firmæ, cuſpide acuta, & paulo latiori linguæ inſtar, quam propè, quando eſt ſubditum hypomochlium, huic pondus incumbens, idque grauius quam quod à decem hominum ſolis manibus dimoueri loco poſſet, vnius tamẽ viribus caput huius pali deprimentibus, vel ſi terra ſubdita pro hypomochlio eſt ſubleuantibus, dimouetur. Vnde in magnis ædificiorũ ſubſtructionibus vnus vectis pro multorum manibus, vnus homo bimanus pro Briareo centimano, modò pondera lapidum, trabiúmque coloſſicotera fabris & architectis loco dimouet, & ſubleuat: modò eiſdẽ collopis figura ſucculas verſat: modo tollenonis ſpecie aquas è puteis operis & olitoribus exhaurit: modo phalangæ forma baiulis & phalangarijs proportionalia tanquam in bilance pondera partitur, modo iugi nomine in aratro bobus æquum arationis laborem diſpenſat ſiue æquales ſiue inæquales.

Veniant ad aratra iuuenci.

Sed cum naui tranſmittitur flumen, aut mare tranſmeatur, quid eſt in ea remus aliud, quam vectis inuerſus, habens in ſcalmo hypomochlium? aquã pro pondere loco dimouens? vt in eum cedat nauis, & quidem impulſus ille à remige pro

õ

vectiario tanquam tridens à Neptuno? Quin & gubernaculum, quo gubernator in puppi ſedẽs tam facilè obliquat nauim etiam ingentem, & cum magna in prora loci mutatione, licet in puppi adeò exigua, vt nihil agere, aut etiã ludere videatur: aliud tamẽ nihil, quam vectis eſſe cõperietur. Neque malus erectus in medio nauis eſt aliud. Calx enim, ſeu edolium eſt hypomochlium, pars è qua pendet carcheſium cum paſſis velis, tanquã alis Dædaleis perflante vento propulſa propellit pondus, nauim ſcilicet, & quod eſt admirabilius ibi non aliter venti, quam equi reguntur, dũ ex carcheſij vt fræni ſitu modò altiore: modò depreſſiore prout ſunt admiſſi: ita nauis modò vehementius, modò remiſſius impellitur.

Sed hæc de vecte ſatis. Trochleã verò, quæ orbiculus eſt circa axem immobilem fune conuolutus, quantis viribus præditã eſſe animaduertimus. Ex hac multiplicata, factum eſt triſpaſton, pentepaſton, polyſpaſton, viribus quorũ cõfiſus Archimedes cum audiret aliquẽ diſputãtem plures eſſe mundos coram Herone rege Syracuſarum, auſus eſt dicere. Da mihi vbi ſiſtam pedem, & hanc ego terrã loco ſuo dimouebo. cuius admirabilis dicti cũ rogatus eſſet à rege, vt ſpecimen aliquod ederet, vna manu læua quinquies millenûm modiorum põdus attraxit: nauem in ſiccum littus eiectam & grauiter oneratã ad ſe perinde pertraxit, ac ſi in mari remis, velíſve impulſa fuiſſet: aliam poſtea recens cõſtructam ingentis magnitudinis ab Herone regi Ægyptiorum Ptolomæo dono mittendam, quam omnes Syracuſanorũ ciuium vires cõiunctæ dimouere loco non potuerãt, vt ſolus Hiero machinis adiutus in mare educeret, perfecit: & quidẽ cum tanta ipſius regis admiratione, vt exclamarit, ἀπὸ ταύτης τῆς ἡμέρας περὶ παντὸς Ἀρχιμήδει λέγοντι πιστευτέον. Ab hoc die quicquid dixerit Archimedes huic credendũ. At ab eo die ab Archimede prodijt illud problema inexpertis incredibile, eruditis tamen demonſtratum. Datum pondus à data potentia moueri. quod in vecte, trochlea, & axe in peritrochio nuper à Guidone Vbaldo demonſtrationibus geometricis habemus confirmatum. Vectis ſolus pondera de loco

propellit ſuo, trochlea euellit, & eadem ad altiſſimas ædificiorum vbi opus eſt ſedes trahit. Sit in polo horizontis qui trochleæ appendiculum firmet, & ad eum homo ipſe ſe ſubleuabit. Sed longior ſum in trochlea, in reliquis ero breuior. Axis in peritrochio cylindrus eſt duobus fulcris per extrema ſuſtentatus, habens propè vnum extremorum tympanum ſcytalis aliquot in peripheria infixis perforatum, ita quidem, vt potẽtia, quæ ſemper in ſcytalis eſt, dum circumuertit tympanum & axem, ſurſum etiam ex inferis euehat pondus quodlibet axi fune circa ipſum axem reuoluto appenſum. Huius machinæ beneficio deſcenditur in viſcera terræ, & illinc effoſſæ opes, non vt Ouidius ait, ſemper

Irritamenta malorum:

quin potius occaſiones & adiumenta bonorum multorum, ſi bonũ poſſeſſorẽ nactæ ſint. Nam vt recte dixit Pindarus,

Quæ virtute pecunia
Exornata nitet, ſuppeditat vias
Non vnas, bene agas, quibus
Quæ ſors cunque ferens obtulerit tibi:

Et vt Antiphanes,

Per deos cur optet quis diteſcere?
Pecuniæ cur optet habere plurimum?
Quam poſsit auxiliari vt amicis? Gratiæ
Fructúmque ſerere Diuarum ſuauiſsimæ?

Illinc inquam effoſſæ opes, ſucci, terræ medicatæ, metalli omne genus, lapides, arena, ad ædificiorum ſubſtructiones, ad medicamenta prauarum & contumacium affectionum, ad ornamenta in altum, lucémque euehuntur.

Cuneus vero eſt inſtrumẽtum exiguum in formam pyramidis quadrangulę, ad vnam rectã lineã faſtigiatæ ad diuidendum ligna factum. Hoc cũ malleo lignator inſtructus, ſyluam breuiori tempore integram diuiſerit: quam ſine ijs arboris vnius vnum truncum. Milo Crotoniates Athleta ille robuſtiſſimus fertur cum arborem bifurcatam proprijs viribus diuellere contenderet, & diuelli inceptam retinere non poſſet, quin partes diuulſæ ſumma celeritate in ſeſe redirent, vnáque raptas manus interciperent, præda vt im-

bellis ouis fuiſſe lupis. Itaque proprijs,

Viribus ille

Confiſus perijt,

qui ſi cuneo id ipſum facere voluiſſet, in eam calamitatem non incidiſſet. Quis vero nō intelligit Martis, Cereris, Vulcaníque arma & inſtrumenta enſes, gladios, mucrones, ſecures, aratra, ligones, aſcias, falces, vngues ferreos & ſimilia, quæ percuſſione, ſiue impulſu incidunt, diuidunt, perforāt, ad huiuſmodi facultatis inſtrumentum commode referri poſſe? Ligones agricolarum quid ſunt aliud, quam cunei malleo connexi? Forfex verò ad Palladis & Æſculapij Machaoniſque artes tā neceſſarius, quid aliud, quā duplex cuneus, & totuplex vectis? ſicuti forceps tantum vectis eſt duplicatus. Inſtrumentum Vulcani perpetuò in manibus, quò pruna, ferrum candens, æs, argentū, aurum apprehenditur.

Prenſant (enim vt poëta ait,) *verſantque tenaci*
Forcipe ferrum.

At cuneus ſimplex percuſſione mallei adigitur. Idem multiplicatus ſine percuſſione rota cum ſcytalis in cochlea ita penetrare cogitur, vt vuæ, oleæ, nuces, mala, pyra, cæteraque humida prœlis ſubiecta quicquid ſucci & liquoris habent, Domino perſoluere cogantur. Hoc beneficium magni eſt momenti ad vitæ commoda. At vt longæua vſque in ſecula ſint ſempiterni doctorum hominum commentarij, & conſcriptæ cogitationes, quantum confert prœlum typographicum cochleæ vnius beneficio compreſſum? Quid dicam ab his fontibus etiam deducta omnia poliorcetica, quorum ſolorum opè vnus Archimedes Marcelli Syracuſas terra marique obſidētis vires diu, multumq; ludificatus eſt, pro qua re hûc Titi Liuij lubet conferre admirabile teſtimonium. Terra, inquit, marique ſimul cœptæ oppugnari Syracuſæ, terra ab Hexapylo: mari ab Acradina. Et habuiſſet tantò impetu cœpta res fortunam, niſi vnus homo Syracuſis ea tēpeſtate fuiſſet Archimedes. Is erat vnicus ſpectator cœli ſiderumque: mirabilior tamen inuentor ac machinator bellicorum tormētorum, operumque: quibus ea quæ hoſtes ingenti mole agerent ipſe perleui momento ludifi-

caretur. Murum per inęquales ductum colles, pleraque alta & difficilia aditu, ſummiſſa quædam, & quæ planis vallibus adiri poſſent, vt cuique aptum viſum eſt loco, ita omni genere tormentorum inſtruxit. Acradinæ murum, qui, vt ante dictum eſt, mari alluitur ex quinqueremibus Marcellus oppugnabat. ex cæteris nauibus ſagittarij, funditoreſque, & velites etiam quorum telum inhabile ad remittendum imperitis eſt: vix quenquam ſine vulnere conſiſtere in muro patiebantur. Hi, quia ſpatio miſſilibus opus eſt: procul muro tenebāt naues. Iunctæ aliæ binæ ad quinqueremes demptis interioribus remis, vt latus lateri appropinquaretur: cum exteriore ordine remorum velut naues agerentur: turres contabulatas, machinamentáque alia quatiendis muris portabant. Aduerſus hunc naualem apparatum Archimedes variæ magnitudinis tormenta in muris diſpoſuit. In eas quæ procul erant, naues ſaxa ingenti pondere emittebat: propiores leuioribus, eóque magis crebris petebat telis. Poſtremò vt ſui vulnere intacti tela in hoſtem ingererent: murum ab imo ſummum crebris cubitalibus ferè caueis aperuit. per quæ caua pars ſagittis: pars ſcorpionibus modicis ex occulto petebant hoſtem. Quæ propius quidē ſubibant naues, quo interiores ictibus tormētorum eſſent: in eas tollendas deſuper murum eminentem ferrea manus firmæ cathenæ illigata, cum iniecta proræ eſſet, grauique libramento plumbi recelleret ad ſolum: ſuſpēſa prora, nauim in puppim ſtatuebat. Dein remiſſa ſubitò, velut ex muro cadentem nauim cum ingenti trepidatione nautarum ita vndæ affligebant: vt etiamſi recta recideret aliquantum aquæ acciperet. Ita maritima oppugnatio eſt eluſa, omniſque vis eſt auerſa, vt totis viribus terra aggrederentur. Sed ea quoque pars eodem omni apparatu tormentorum inſtructa erat, Hieronis impenſis, curaque per multos annos Archimedis vnica arte. Ita conſilio habito, cum omnis conatus ludibrio eſſet: abſiſtere oppugnatione atque obſidendo tantum arcere terra marique commeatibus hoſtem placuit. Hæc Titus Liuius lib. 4. decad. 3. Vilium igitur, ſordidorumque hominum ne dixerimus ea eſſe inſtrumenta, quæ vel à dijs, vel

à nobiliſſimis hominibus inuenta, & vſurpata ſunt, & nunc ad vſus humanos perquam neceſſaria honeſtiſſimum quæſtum, & qualem agricultura dominis agricolis ſuppeditant. Quanquam non eo animo à nobis hæc dicuntur, vt ad eas artes, quarum ſunt inſtrumenta, veſtras animi, corporiſque vires ſuadeam conferatis: vos dico,

Queis meliore luto finxit præcordia Titan:

atque quos ad his altiora præmeditanda iamdudum euexit animus, vbi tamen nihil aliud eſſet, quod ageretur, cur non aliquod horum relaxamenti gratia etiam quæratis? vel ſi rei familiaris exiguitas poſtulat, cum ijs agatis, potius, quam nihil? Neque enim magis horum aliquod nobis indecorum putare debemus: quam ſibi Aſcræus ille poëta,

Qui alium ditem cernens, cum deeſt quod agatur,
Ipſe ſolum vertit tauris, & ſemina ponit.

Sed eo animo hęc pręſertim nũc à me dicuntur, vt audacter & ſine rubore aliquando ingrediamur officinas fabrorum generis omnis, vt & inſtrumenta, & machinas quibus vtuntur in ſuis operibus conficiendis primum dignoſcamus, mirificas ex iſta dignotione voluptates conſecuturi, maximè cum eas, quæ magna vi pollent, ſummoſque habent vſus cognouerimus, maiores adhuc multo poſtea percepturi, ſi tantæ efficaciæ adiumentique cauſas inueſtigantes inuenerimus, quod feciſſe Ariſtotelem non puduit, qui vno hoc libello περὶ μηχανικῶν certè iucundo & vtili edito tanta ingenij ſubtilitate atque diligentia perſecutus eſt, vt omnia ad vnum principium, quod eſt circulus, reuocari poſſe inuenerit, & reuocanda eſſe non quidem leuibus probabilium argumentorum: ſed grauiſſimis demonſtrationum geometricarum momentis oſtenderit. Itaque ſi quis audito huius libelli titulo, ſtatim ab huius lectione volens aufugere, inſuper pueriliter irrideat, quod regius mathematicarum artium profeſſor in rebus, vt putabit, viliſſimis philoſophari, & γεωμετρεῖν contenderit. Huic reſpondebimus, quod aliquando Heraclitum dixiſſe ferunt ijs, qui cum alloqui eum vellent, quod fortè in caſa furnaria caloris gratia ſedentem vidiſſent, accedere temperarunt, & ingredi fidenter cum

iuſſiſſet. Ne quidem, inquit ille, huic loco dij deſunt immortales: ſic nec iſti rerum generi dulciſſima & vtiliſſima, & cũ ſumma ingenij humani voluptate coniuncta ſua deeſt philoſophia, vt in qua explicanda, & exornãda præter Ariſtotelem multi viri præclari ſtudium ſuum collocauerint, Cliades, Architas, Archimedes, Cteſibius, Nymphodorus, Philo byzanteus, Diphilas, Charidas, Polyides, Phyrus, Ageſiſtratus, ex quorum cõmentarijs quæ vtilia eſſent ædificationi collecta in vnum Vitruuius corpus coëgit: ſed & præter illos quorum ferè nobis reſtãt ſola nomina Pappus, Hero vterque, Tzetzes, Iordanus, & è recentioribus Leonicus, Picolominus, Cardanus, Guido Vbaldus, quorum ingenia ſeruilia nunquam rectè quis dixerit aut putarit. quin & Hippocrates magnus ille medicus à ſe nonnulla luxationibus, & fracturis reponendis inuenta commoda gloriatur, cuiuſmodi ſunt ὄνοι, ὀνισκοὶ, & ſcamnum, quæ vnà cum alijs Galenus quoque paruis eorum exemplaribus vtens ſuos ſe diſcipulos docere teſtatus eſt. In iſtam igitur inquiſitionem, tractationem, commentationem nobilem, ingenuam & philoſophi non vulgariter vt multi: ſed in Geometria magnopere eruditi ingenio digniſſimam, tot magnorum virorum exemplo, ſi, candide lector, me hortante atque his noſtrorum commentariorum vigilijs, vtcunque adiuuante, diligenter incubueris, tui te laboris, mihi crede, penitebit numquam. Vale.

Extraict du Priuilege du Roy.

PAR grace & priuilege du Roy, il eſt permis à Ieremie Perier marchant Libraire à Paris, d'imprimer ou faire imprimer vn liure intitulé *Ariſtotelis Mechanica, Græca emendata, Latina facta, & commentarijs illuſtrata, ab Henrico Monantholio Medico, & Mathematicarum artium Profeſſore Regio.* Et deffenſes ſont faictes à toutes perſonnes de quelque eſtat qualité & condition qu'ils ſoyent, en quelques lieux & villes de ce Royaume, de ne le faire imprimer ou faire faire imprimer à peine des articles poſés à l'original du preſent priuilege, iuſques au temps & terme de dix ans, finis & accomplis à conter du iour & datte de la preſante impreſſion, nonobſtant toutes oppoſitions ou appellations quelconques, & ſans preiudice d'icelle, car tel eſt le plaiſir de ſa Mageſté. Donné à Paris le 23. de Decembre 1598.

Signé par le Conſeil

DE LAVETS.

INDEX MEMORABILIVM IN MECHANICIS ARISTOTELIS & eorum Commentarijs.

A

A*βυσσος Vnde. pag.*209
Abſis pro circunferentia rotæ. 100
*Acatium ante naues.*65
Actiones manuum in opificijs egent ſtatione, vel ſeßione tantum. 194
Admiratio quid. 4.5
Agricultura neceſſaria. 14
Ædes rotunda mirifica. 10
Ædificium durabile rectà inſiſtit. 196
Æolus primus vſus velis. 92
Æquale eſt cauſa quietis. 193.196
Æquilibrium in ponderatione. 149
Αλευροπώλαι *qui.* 47
Ambulare pronum conuenit brutis. 194
Angulus rectus eſt angulus æqualitatis, ideóque quietis. 193.196
Ad angulos rectos omnia quieſcũt. 196
Antemna quid. 92
Antemnæ motio. 92
Antiperiſtaſis medij confert ad motum proiecti. 203
Antiphonis dictum, cum iret ad ſupplicium. 12
Antiphonis verſus de natura & arte. 8.12
Arbores, & plantæ inſiſtunt plano terræ ad rectos angulos. 196
Archelai regis factum in eclipſi Solis. 5
Archimedeum problema, datum pondus data potentia mouere. 60
Archimedis factum Mechanicum. 12
Architecturæ tres partes. 9
Argo prima nauis. 62
Ariſtoteles reprehenſus à Nonio. 84
Ars flectit naturam, & ad alium ſcopum vertit. 6
Ars eſt admirationis plena. 6
Artis, & naturæ differentia. 6
Artium diuiſio in liberales, & ſordidas. 3
Artes liberales. 3
Artes pueriles. 3
Artes magnæ. 3
Artes imperantes. 3.4
Artes architectonicæ. 3
Ars Typographica nihil eſſet ſine cochlea. 133
Aſinus, & aues longo collo vident cœlum, vt homo. 195
Axis in peritrochio. 120
Αὐτόματα. 10

B

B*Aiulus cum ſuo onere eſt turbo, vel conus inuerſus.* 199.200
Baiuli Pariſienſes facile ferunt ingentia pondera. 198.199
Baiuli cum onere tutò aſcendunt, periculosè deſcendunt. 199
B. Feratinus Amerinus cãcellariæ Apoſtolicæ regens conſecrat, & comprecatur multa ſuper crucem apici obeliſci imponendam. 142
Bombi tormentorum multi editi ſtatim atque crux impoſita fuit apici obeliſci. 142

Bouilli error, qui putabat rectam inuentam æqualem peripheriæ ex circuli ſuper planum reuolutione. 174
Boues ad aratrũ pariter ſubiugandi. 192
Boüm in iugo imbecillior ſubleuari poteſt. 192
Bruta ventrem ad terram conuerſum habent. 195
Bruti ſpina pedib⁹ ad rectos imminet. 198
Brutum nihil admiratur. 5
Bruta nonnulla apta ferẽdis ſarcinis. 198
Brutum nullum poteſt ſedere. 194

C

Κάιαρ in funda quid ſit. 117
Calliæ Rhodienſis factum mechanicũ. 12
Cardanus reprehenſus à Scaligero. 145
Cardanus obſcurè & imperfectè: ingenioſè tamen ſcripſit. 180
Carcheſium quid. 92
Cathelina muſca Rhemenſibus dicta eſt exẽplar puncti duabus lationibus eodem tempore moti. 32.33
Cauda eſt omni piſci pro gubernaculo. 77
Celeritas duplex. 27
Centrobarica pars Mechanices. 11
Cercopithecus proxime accedit ad figuram hominis. 195
Cercopithecus, & ſimia eſt ridicula hominis imitatio. 195
Cercopitheci manus differt ab hominis manu. 195
Cercopitheci pollex non eſt ἀντίχειρ, vt in manu hominis. 195
Centrum duorum circulorum connexorum non eſt idem. 173
Chirurgi togati nolunt dentes euellere, licet ſit operatio chirurgica. 153
Circini author Dædalus. 17
Circulus eſt principiũ omnium virium, quæ ſunt in machinis motricibus. 15
Circulus admirabiliſsimus. 15
Circulus habet in ſe quinque repugnantias. 16
Circulus fecit miracula in templis paganorum. 25
Circulus ante, & pone mouetur ſimul. 20.21
Circulus maior ad minorem ſemper nutum habet. 106
Circuli nutus eſt perpetuus. 107
Circuli quaſi motus eſt perpetuus. 107
Circuli minores infiniti ſunt in maiore circulo. 108
Circuli maiores ſunt mouentiores. 109
Circulus cõtingit planũ in vno pũcto. 101
Circuli maioris minor eſt angulus contactus quam minoris. 115
Circulus maior cum minore per æqualem orbitam reuoluitur & contra. 164
Circuli cõcentrici inæquales iuncti æqualem orbitam percurrũt. 166.167.174
Circuli maioris motus ſecundum naturam maior eſt quam minoris. 43
in Circulo inſcriptas ſi ſecet recta ad rectos abſciſſa ex diametro erit maxima & ꝓpinquior remotiore maior. 68.69
Circulum minorem qui datum maiorem interius tangat deſcribere. 41
Cœli motus vnde. 104
Cœlum videre quid apud Platonẽ. 195
Colũba volans Architæ nõ eſt fabula. 26
Contraria quæ ſint verè. 18
Commotum facilius mouetur, quam quieſcens. 199
Connexum & concauum non ſunt contraria. 19
Cochlea quid. 131
Cochleæ effecta. 133
Cochlea magnas vires habet. 133
Cochlea infinita. 133
Cochleæ Ariſtoteles non meminit. 131
Cochlea eſt cuneus multiplicatus, vel vnus cuneus continuatus. 131
Cuneus eſt vectis duplicatus. 127
Cuneum vicem gerere duorum vectium demonſtratio linearis. 130
Cuneus quid. 126
Cunei vſus. 127

Cunei magna vis. 127.127

Cuneo magnæ moles diuiduntur. 125

Crocæ Ariſtoteli quid. 123

Crocæ rotundæ. 122.123

Cubus ſtabiliſsima figurarum. 103

Currus iam commotus facilius mouetur. 200

D

DÆdali ſtatuæ libera, & ligatæ. 25

Decubitus ſanorum in lecto. 176

Dens corroſus eximi debet. 153

Dens non temere eximi debet. 153

Dens forcipe facilius, quam manu euellitur. 153

Dentiducus quid. 132

Dẽtes animaliũ inciſorij ſunt cunei. 129

Dens priuſquam eximatur duo fieri poſtulat. 154

Dentis euellendi differentia à clauo infixo. 154

Deus non admiratur. 5

Diaconus ſacris veſtibus indutus imponit crucem apici obeliſci. 142

Diameter circuli, & Sphæræ inſiſtit plano ad rectos. 105

Diametri ad peripheriam quæ ratio. 32

Dies impoſitæ crucis obeliſco. 142

Dolabra eſt cuneus. 130

Dominicus Fontana machinator inſignis. 139

Dominici Fontanæ triumphus. 142

Domus integra à fundamentis ſublata, & aliò tranſlata. 133

E

ELementa quieſcunt ad rectos angulos ſita. 196

Enſis eſt cuneus. 130

Επιπόλαια *vis quæ.* 201.202

Equus Troianus machina erat. 12

Ergata quid. 119

Ergatæ, & ſucculæ diſtinctio. 129

Ergatam collopes maiores minoribus facilius mouent. 118.119

Exercitium militum in exercitu feriantium. 125

Exigua quæ. 204

F

FAbrilis ars certitudine vincit cæteras. 4

Figura hominis decũbentis extrema. 176

Figura corporũ iuuat, vel impedit multum eorum inclinationes, & naturales impetus. 164

Figura decubitus humida, ſeu media quæ. 176

Forceps, & forfex quid. 152

Fortuna inſiſtit Sphæræ. 103

Funda quid. 116

Funda inuentum Phœnicum. 116

Fundæ vſus. 116.117

Funda cur Balearis. 116

Funda longius proijcit, quam manus. 115.117

Funda iacit lapidem & plumbum. 117

Fuſtis ad genu fractus non lædit. 122

Fuſtis duobus cyphis impoſitus frangitur ſine cyphorum fractione & aquæ effuſione. 122

G

GEorgij Lhullerij machina. 137.138

Gubernaculum & eius partes. 73

Gubernaculi & remi differentia. 76

Gubernaculi magna vis in nauis motione. 71.72

Gyraphi ſoli crura poſteriora prioribus breuiora habent. 112

H

HAſtæ ferrum eſt cuneus. 190

Hominem quieſcere, ſedere, ſurgere, ſtare, ambulare, currere eſt ex vſu Geometriæ, 198

Hominis quies eſt per rectos angulos. 196

Hominis ambulatio, & progreſsio, vt fiat. 198

Homo nõ ſtat rectus, vt cœlũ videat. 194

Homo vnde factus Mechanicus. 7.8

Homo ſolus admiratur. 5

Homo ſolus artifex. 194

Homo ſolus ſedere poteſt. 194
Homo magnus & paruuus quis. 19
Homines duo ferentes pondus cum pertica, ſi pondus non eſt in eius medio, non æqualiter premuntur. 190.191
Horologia noſtri temporis veterum clepſydras, & gnomones antecellunt. 26
Horologium Argentorati magnificũ. 26
Humero dextro onera difficilius feruntur, quam ſiniſtro. 187
Hypomochlium quid. 14.55

I

IAcere ſupinum quid. 194
Iacere pronum. 194
Jacere ſupinum & pronum commune eſt multis animantibus. 194
Joannis iucundi problema. 145

L

LAncea perpẽdicularis facilius fertur, quam obliquata. 185
Lecti lateribus cur fiunt dupli. 175
Libra maior eſt exactior minore. 27.44.45
Libræ finis. 4
Libræ partes. 45.46
Libræ fallaciæ. 46.47
Libræ valde exigua examinantis fabrica. 47
Librile abſq; põdere facilius mouetur. 112
Librilis brachia vt maneãt, aut redeant ad æquilibriũ ſublatis põderib⁹. 49.50
Librile ligneũ facili⁹ mouetur ferreo. 113
Ligna longiora ſunt imbecilliora. 124
Ligna longa ab extremo difficilius ferũtur humero, quam à medio. 183.184
Lignum vt è genu facilius frãgatur. 121
Linea deſcribens circulum ſecundũ duas lationes fertur. 28.34
Longũ pondus difficilius fertur humero, quã breue, vt ſit põdere æquale. 186.187
Lora in lectis extenduntur non ſecundum diametrum. 175.177

M

MAchina quid. 2
Machinarum quædam per ſe, quædam non per ſe mouentur. 10
Machinæ valentiſſimæ tres ex ſententia Hippocratis. 119
Machinarum pluribus, & diuerſarum compoſitio adæquat vnam, quæ tanta, quanta opus eſſet fieri non poteſt, propter defectum materiæ. 138.139
Machinæ ad ædificia, & ad bellum. 10
in Machinis faciendis lex obſeruanda. 10
Magnetis vis. 129
Magna quæ. 204
Malus nauis. 92
Mali pterna. 92
Mallei lõgius manubriũ graui⁹ ferit. 128
Manganaria pars Mechanices. 11
Manus eſt inſtrumẽtũ inſtrumẽtorũ. 194
Manus tres partes. 118
Mechanica cur non eſſe Ariſtotelis viſum ſit Cardano & Frãciſco patricio. 1
Mechanica ſunt Ariſtotelis. 2
Mechanicorum diuiſio. 2
Mechanica vnde dicta. 2.11
Mechanica quæ dici debeant. 2
Mechanice quid. 8.9
Mechanice partim eſt Phyſica, partim mathematica. 4.12.13
Mechanicæ artes vnde dictæ. 2.3
Mechanice pars eſt philoſophiæ. 9
Mechanices finis. 9
Mechanicus ante aggreſſionem operis quid conſiderare debeat. 13
Mechanice dicendi παραδοξοποιοὶ. 12
laus Mechanicorum. 142
Mens eſt ars artium. 194
Menſura rei cuiuſque debet eſſe determinata. 44
Mercatura opulenta. 4
Mercurius inſiſtit cubo. 103
Milij grana non ſunt ſimpliciter exigua. 204
Militaris ars vtilitate vincit cæteras. 4
Milo cuneum contemnens perijt. 127
Mobile motum quò vergit facile moue-

tur. 103
Mobilis primi velocitas vt intelligatur. 104.
Mobilis primi motus eſt menſura aliorum motuum. 104
Mobile latius mouetur difficilius. 104
Moles exigua ſæpe magnam vim obtinet. 129
Motus fit in tempore, & ſucceßiuè. 205
Motus minimus quis. 104
Mota duobus motibus ad eundem terminũ tendẽtibus celerius mouẽtur. 163
Motum duabus lationibus rationem habentibus fertur ſecundũ rectã lineã. 30
Motum duabus lationibus rationem non habentibus nõ fertur ſecundũ rectã. 30
Motus circularis omnium machinationum principia continet. 60
Motus difficultas in mobili à quibus pendeat. 101
Mulier parua non eſt pulchra. 19
Mundus nutans non vere dici de terra à poëta. 104
Muſculus vecti comparatus à Galeno. 56

N

NAtura eodẽ modo ſemper operatur, & eundem ſcopum habet. 6
Natura reſiſtit arti in multis. 8
Nauigandi ars admirabilis ob ſubtilitatem, & nauigationis pericula. 62
Nauigij Hieronis deſcriptio incredibilis. 73
Nauis quid, & partes. 62
Nauis Ptolemaicæ magnitudo. 63
Nauis iam mota facilius mouetur. 201
Nauis plus vehitur antrorſum, quam remi palmula retrorſum. 80
Nauis actuariæ promotio. 69
Nauis velocitas à quibus. 93
Nauium ſpecies. 63
Nauicula è plumbo tenui ſupernatat aquæ. 164
Nautæ in procellis ſolo vtuntur dolone. 94
Nautica ars opulenta. 4
Nuces à nucifrangibulo ſine ictu facilius franguntur, quam cum ictu. 155.156
Nucifragibuli & forcipis diſtinctio. 156
Nucifrangibulum ferreum facilius nucem frangit, quam ligneum. 167
Nutus quid. 104.108
Nutus quotuplex. 108
Nutus maioris peripheriæ maior eſt, quam minoris. 108

O

OBeliſcus quid. 139
Obeliſc⁹ Xyſti qualis & quãtus. 139
Obeliſcus Xyſti cui primo ſacer. 140
Obeliſcus vbi ſitus erat. 140
quid Obeliſcus tranſlatus, & Chriſto ſacer cum cruce ſuper apice ſuo impoſita Chriſtianis ſignificat. 140
molimina circa Obeliſci tranſlationem quinque, omnia difficillima. 140
ad Obeliſcum transferendum quæ machinæ, & quot adhibitæ. 140
circa Obeliſcũ molitiones quinque, quomodo, & à quibus perfectæ. 141
Obeliſci in area Vaticani ante portam D. Petri poſiti Ichnographia. 143
de Obeliſco & Xyſto V. Summ. Pont. & cruce Gulielmi Blanci epigrãma. 142
Ὀδοντάγρα ἢ ὀδοντάγωγος *quid.* 152
Ὀδοντάγωγος *plũbeus in tẽplo Apollinis Delphici quid ſignificabat.* 153
Ὄνος *quid.* 119
Os arietinum volæ manus impoſitum frangitur manu illæſa. 122
Οὐρανόσκοπος *piſcis velit nolit videt cælum.* 195

P

PAlanga quid. 191
Pedem facere. 95
Penteſpaſton. 111.134
Percußio quid. 128
Percuſsionis duo modi. 128
Percußio à quibus fit maior. 128
Percußionis validiores cauſæ. 128.129

Percuſsionis magna vis ad mouendum, findendum, frangendum, quatiendum. 129

Perpendiculares à peripherijs in ſemidiametros circulorum inæqualium æquales auferunt ſegmenta ſemidiametrorum inæqualia, quorum maius eſt quod è minori aufertur. 40

Peripheriæ maiores à punctis à centro remotioribus deſcribuntur. 23

Petorita Gallorum petoritis Polonorum difficilius mouentur. 113

Phalanga quid. 191

Phalangarij qui. 191

Phalangarij tetraphori, hexaphori. 191

Phalangij ictus. 129

Phalanx. 146

Philoſophia principium duxit ab admiratione. 5

Philoſophia eſt ars generalis omnibus faciendorum difficultatibus ſuccurrens. 9

Philoſophandi, vt admirandi ſemper occaſio erit. 5

Plumbum vtri aëre pleno annexum tardius deſcendit in aquam, quam ſi non eſſet annexum. 170

Πόδα ἐρεῖν, & *canere quid.* 95

Πόδες, & πρόποδες. 96

Πολιορκητική *pars Mechanices.* 11

Πολύσπαστον. *111.* 134

Pons Lutetiæ ab Henrico III. inchoatus ab Henrico IIII. perficietur. 120

Preſsio porrecta. 14

Problema difficillimum totius libri. 166

Problematis à theoremate diſtinctio. 12

Progreſsio in animali vt fit. 187

Proiecta cur moueri deſinunt. 201

in Proiectis impreſſa vis impellens à motore eſt cauſa eorum lationis. 201

Proiecta nec exigua nec magna feruntur procul. 203. 205

Publ. Scipio & C. Lælius colligentes crocas quæ dicerent. 123

Purpura quid. 47. 48

Q

Quieſcens vim motoris diminuit. 200

R

Radius minor plus retrahitur ad centrum, quam maior. 38. 39

Rectilineæ figuræ, & cubus difficulter mouentur ſuper planum. 102

Remus quid. 63

Remiges qui. 63

Remigum differentiæ. 64

Remiges meſonei maximè mouent nauim. 61

Remi digitis manuum comparati. 65

Remus vt plurimum maris diuidit. 71

de Remi motione comparata ad motionem nauis. 84. 85. 86. 87. 88. 89

qui Remigũ plus nauim promoueant. 68

in Rhombo punctum vnum extremum lateris motum duobus motibus minus ſpatij conficit, quam latus ipſum. 159

Rhombus conſtituitur cuius angulus acutus eſt dimidio obtuſi minor. 161

in Rhombo alterum punctorum extremorum non æqualem rectã tranſit. 157

Rhombus quid. 159

Rotæ binæ quaternis faciliores. 111

in Rotis quaternis poſteriores prioribus maiores eſſe debent. 111

Rotæ curruum maiores commodiores ad facilitatem & celeritatem. 110

Rotunda figura difficulter patitur. 124

Rotunda maiora facilius mouentur minoribus. 99. 100

Rotũdorum motus accurata diuiſio. 100

S

Sarcina maior in anteriore plauſtri parte poni debet. 111

Saxa tritalantaria ſimpliciter non ſunt magna. 204

Scorpionis ictus. 129

Scytala quid, & quotuplex. 111. 114

Scytalæ vſus duplex. 111

Super Scytalis onera facilius geſtantur,

quam ſuper curribus. 113
Securis magna diuidit. 145
Securis feriens diuidit, premens non item. 144
Securis eſt cuneus annexus malleo. 145
Sedere quid. 194
Sedens caput habet ad pedes parallelum, & nequaquam in vna recta. 193
Sedentariæ artes vtuntur ſeßione ſecura. 197
Sedile idem non congruit omni homini. 196
Seßio propriè dicta & latè. 197
Seßio cum ſecuritate. 197
Sedens altius ſurgit facilius. 197.198
Σήκωμα quid. 151
Spartion pro anſa. 148
Sphæra quale corpus. 16
Sphæra corpus eſt mobiliſsimum & mouentiſsimum. 16
Sphæra contingit planum in puncto. 101
Sphæra Archimedis per ſe mobilis non eſt fabula. 26
Sphæratopæia pars eſt mechanices. 11
Stateræ partes. 147
Stateræ vſus. 148
Statera in pretioſis expendendis non vſurpatur, ſed libra. 147
Statera commodior libra. 147
Statera vna multæ ſunt libræ. 148.149
Statera eſt vectis inuerſus. 150
Stateræ paruo æquipondio magna pondera expendunt. 146.147.148
Stateræ dimidium eſt anſa. 148
per Stateram ponderationis facta demonſtratio. 152
Stare quid. 194
Stans eſt perpendicularis terræ. 193
Stantis diſpoſitio eſt in recta linea. 196
Statio & ſeßio propria ſũt homini. 194
Στατα quæ. 10
Succula quid. 119
Surrectio eſt motio. 194
Surrectio è iacente indiget acutis angulis. 197
Surgentes conſtituunt angulum acutum ex femore cum tibia, tum ex thorace & femore. 193.195.196
Surrectionis initium fit per acutos angulos. 198
Surrectionis medium fit per rectum, & obtuſos angulos. 198
Symmetria quid. 19
Symmetria pro analogia. 205

T

Telum facilius tenſa penetrat, quam laxa. 202
Terra cur immobilis. 103.104
Terra comparata cubo à Pythagoreis, & Platone. 103.196
Textus Ariſtotelis omnium mendoſiſſimus. 178.179
Thaletis factum in eclipſi Solis. 5
Θαυματουργική pars Mechanices. 11
Theorematis à problemate diſtinctio. 12
Tolleno quid. 188.189
Tollenonis vſus. 189
Tollenonis tranſuerſario pondus adiectum. 188.190
Tormenta bellica deducenda plures equos poſtulant. 110.111
Traha quid. 115
Triſpaſton. 111.134
Trochlea quid. 111.134
Trochlea eſt vectis. 136
in Trochleis plures orbiculi facilius, ſed lentius trahunt. 137
Trochleæ duæ legitimè compoſitæ magna pondera adducunt. 133.134.136

V

Vectis quid. 14.55
Vectis, cuneus. 119
Vectis partes. 14.15
Vectis vſus duplex. 55
Vectis refert libram. 57
pro Vecte vnum ſtadium longo machinæ multæ ſimul. 139
Velum quid. 92

Veli ſpecies. 92
Ventus ſecundus, aduerſus, tranſuerſus, obliquus. 96
Vento vt eodem in contrarias partes nauigatur demonſtratio. 98
in Vortice aquarum lata ad medium deuoluuntur. 206.207.209.210
Vortex aquarum. 206
in Vortice aquoſi multi circuli concentrici. 206
Vortex aquæ eſt linea ſpiralis vnius, aut plurium reuolutionum. 209
Vortices quomodo à nautis vitentur. 210
Vortices inter Roeſt & Loffoet. 210
in Vorticem vt ſentiunt nautæ ſe impegiſſe. 210
difficile ſe liberare à Vortice. 210.211
aqua in Vortice deſcēdēs quò feratur. 211
Vtilitas hominum poſtulat in operibus ſuis varietatem. 6

X

X*Yſtus V. Pont. Max. obeliſci tranſferendi author.* 139
Xyſti V. Pontificis laus. 142

Z

ζυγὸς & ζυγὸν. 45.119
ζυγοςάτης. 45
Zygoſtatica fides. 45

FINIS.

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ ΜΗΧΑΝΙΚΑ.

ARISTOTELIS MECHANICA.

Τί ἐστι μηχανὴ, καὶ περὶ κύκλου, τῶν ἐν τοῖς μηχανικοῖς θαυμασίων αἰτίαν ἔχοντος.

Pro μηχανὴ, lege μηχανική.

Quid eſt Mechanice, & de circulo in quo admirabilium, quæ ſunt in Mechanicis, cauſa continetur.

ΘΑΥΜΑΖΕΤΑΙ τῶν μὲν κατὰ φύσιν συμβαινόντων, ὅσων ἀγνοεῖται τὸ αἴτιον, τῶν δὲ παρὰ φύσιν, ὅσα γίνεται διὰ τέχνην πρὸς τὸ συμφέρον τοῖς ἀνθρώποις.

MIRA ſunt in his, quæ ſecundũ naturã eueniũt, ea: quorũ cauſa ignoratur, & in his quæ præter naturam, ea, quęcunq; arte facta hominibus cõferunt.

COMMENTARIVS.

CARDANVS librum hunc Ariſtotelis peripateticorum principis eſſe non arbitratur, propter mancam, & paulo negligentiorem motuum rotundorum in eo poſitam diuiſionem. Franciſcus Patricius vbi in omnes Ariſtotelis libros diligenter inquirit, ab eorum numero excluſit, cauſam tamen attulit nullam, niſi quod multi libri magnorum virorum nomine circumferantur, quorum ipſi authores non ſunt. quod licet verum eſſe multis rationibus,

Lib. de proport.

Tom. 1. li. 3. Diſcuſſionum peripatetic.

teſtimoniis, & exemplis confirmarit: ob id tamen hunc Ariſtoteli detrahendum eſſe, non eſt neceſſe. Quid ita? Ipſemet Patricius fatetur hunc τῶν μηχανικῶν *librum doctum eſſe, & elegantem: addo & ſubtilem, & ab Ariſtotelis verũ in vnaquaque re, ſimplex. ſyncerumque exquirentis ingenio minime abhorrentem, vt ipſum, & noſtros in ipſum commentarios cuique legenti manifeſtum euadet. Phraſis non repugnat, ſi cum ea cõferatur, quæ fuit familiaris Ariſtoteli in mathematicis, vt cum de Iride, aut de lineis inſecabilibus diſputat. Diogenes Laërtius inter Ariſtotelis monumenta* μηχανικῶν *vnum recenſuit. Multi clari viri noſtri temporis vt Daniel Barbarus & Guidus Vbaldus ſæpe velut ab Ariſtotele citant. Nonius interpretatus eſt ſuis diſcipulis. Cardani ratio parui eſt momẽti. quia Ariſtoteles etiam in his, qui genuini ſunt eius libri ſine controuerſia, non ſemper rerum exquiſitas diuiſiones inſtituit. Quare hunc librum Ariſtotelis eſſe putabimus, quouſque exoriatur aliquis, qui vel hunc ſibi vendicare, vel alij tribuere, potiori iure poßit.*

Mechanica] *Huius libri duæ ſunt partes. prior generalis eſt in explicatione cauſarum & principiorum, quibus machinæ in mouendo magnas, & admirabiles vires habent: poſterior ſpecialis eſt in explicatione 25. quæſtionum de quarundam machinarum viribus & effectis. Hæc autem* τῶν μηχανικῶν *titulo recte exprimuntur. quia Mechanica dicta ſunt* ἀπὸ τῆς μηχανῆς. & Μηχανὴ ἀπὸ τοῦ μήκους καὶ ἄγειν, *id eſt longè vel multùm aſcendere, pertingere, penetrare, vt eſt apud Platonem in Cratylo, vnde non quælibet artificia protrita & vulgaria Mechanica dicenda ſunt, ſed ea tantum quæ vtiliter & iucundè ſuccurrunt, & adminiculantur difficultatibus, quæ in actionibus humanis ſeſe obtrudũt, ipſaſque impediũt.* Μηχανὴ *autem id eſt machina definitur à Vitruuio, continens ex materia coniunctio, quæ maximas habet, ad onerum motus virtutes: & à Plinio inſtrumentum, quo moles aliqua facile, quocumque volueris impelli poteſt. Igitur tum hæc inſtrumenta & machinæ: tum doctrina, quæ virium, quibus hæc pollent, rationem docet, & explicat, rectè Mechanica inſcribuntur. Sed vereor, ne hæc libri inſcriptio, ex vulgari artium diuiſione in liberales & mechanicas, quid ſordidi ſubolens multis, ipſos ab huius libri lectione deterruerit & deterreat. At quæcumque, eluenda eſt, macula. Manauit enim à*

DSI

quibuſdam philoſophis, iiſque otioſis, qui vt maiorem dignitatem ſibi fingerent, eas artes nobilitatis titulo ornauere, quæ in ſola contemplatione verſarentur, & contemplantis duntaxat ingenium acuerent, atque perficerent: viles autem eas putauere, quæ ocium fugientes, in negotio atque efficientia occuparentur. At iJ melius meo iudicio feciſſent, ſi eas, quæ ita corporis adminiculo exercentur, vt animi ſtudium non multum requirant, cum Græcis appellaſſent, non μηχανικὰς, *(neque enim hîc id vocabuli vſurpant) ſed* φαύλας, ἀνελευθέρους βαναύσους ἀγοραίους *viles, illiberales, ſordidas, circunforaneas. Melius eſt ergo rem iſtam paulo altius repetitam aliquantum vltra per ſuas ſpecies deducere. Cum omnis ars,* Lib.1.cap.1. *vt eſt apud Ariſtotelem, referatur ad bonum, nulla per ſe vilis cen-* Ethic. *ſeri debet, immo omnis poſſeſſorem ſuum vel meliorem vel vtiliorem ſibi, vel ſuæ ciuitati reddit: at inter ſe comparatæ aliæ aliis præſtantiores exiſtimatæ ſunt. Vnde nata eſt hæc vulgaris artium diuiſio, vt aliæ liberales eſſent: aliæ mechanicæ. quæ his duobus verſibus exprimuntur.*

Lingua, Tropus, Ratio, Numerus, Tonus, Angulus, Aſtra:
Rus, Nemus, Arma, Faber, Vulnera, Lana, Rates.

horum priore ſignificantur Grammatica, Rhetorica, Dialectica, Arithmetica, Muſica, Geometria, Aſtrologia, liberales ob id dictæ, ſiue ingenuæ, quod illis excolatur animus, qui libera & ingenua pars eſt hominis: Sed & pueriles, quia his ingenui pueri primis annis, ſtatim imbiberentur tanquam præuiis, & ad capeſſendas ſcientias & magnas artes neceſſariis. Scientiæ autem erant Philoſophia moralis, Phyſica, Medicina, Iuriſprudentia, Theologia. poſteriore ſignificatur Agricultura, Venatoria, Militaris, Fabrilis, Chirurgia, Lanificium, Nautica. In quarum ſingulis aliæ ſunt imperantes, quæ & architectonicæ dicuntur: aliæ miniſtrantes. Imperantes, habere debent præuias illas ſeptem liberales ante dictas, vt videre eſt apud Vitruuium de ſuo architecto, & in noſtro commentario Iuriſiurandi Hipp. de Hippocrateo medico: apud Virgiliū de ſuo agricola: apud Vegetium de ſuo imperatore, & eadem ratione in reliquis: ita vt, qui imperantibus iſtis artibus præditi fuerint, inter homines præſtantiſsimi habiti ſemper ſint, & ſemper haberi debeant, quanquam aliarum opera aliis aut neceſſaria magis, aut

præſtantiora, aut vtiliora, aut certiora exiſtant. Agriculturæ enim opus, quod alimenta & medicamenta hominibus ſuppeditat, neceſsitate vincit cætera: victoria, quæ rebelles & hoſtes ſubijcit, proprios ciues conſeruat, vtilitate ſupereminet: Medicina nobilitate ſubiecti, & præſtantia boni nempe ſanitatis, quam procurat, eximia eſt: Certitudine operis & operationis Fabrilis anteponenda omnibus: vt Lanificium, quod ad opes honeſte parandas: & Nautica propter mercaturam faciunt omnium maximè. Imperantes etiam hoc habent, quod eorum, quæ efficiunt, rationes teneant: Iuueniles corporis vires non requirant: vitæ poſſeſſoris ſui ſint æquales. Miniſtrantes non item: ſed vſu potius & conſuetudine diſcantur & exerceantur: Iuueniles vires poſtulent, & poſſeſſorem ſuum in ſenectute deſerant. Ex ijs aliis aliæ materias apparant: aliæ inſtrumenta fabricantur. Inſtrumentorum omnium ratio conſiſtit in certa quadam figura, qua quæ eam habent, ad vſum commodiora ſunt. Cur autem hæ figuræ aptiſsimæ ſint nulla miniſtrãtium rationem inueſtigat: Satis habent, ſi modum fabricandi & vtendi tenuerint. harum tamen aliquot, cum certæ rationes eſſent ſubtiles, & à fontibus Geometriæ petitæ, ipſas hoc libello verè aureo, & intelligentibus periucundo Ariſtoteles partim generaliter, & ex ſuis principiis, partim per aliquot exẽpla, à rebus multis variiſque petita explicuit. Ob quod liber rectè inſcribitur μηχάνικα, quia hic explicet cauſas virium inſtrumentorum ad Mechanicas artes prædictas pertinentium. cur ſcilicet ea, quam habent, prædita figura vſui, & effectui commodiora exiſtant.

Quid eſt Mechan.] *Summa eſt eorum, quæ hoc primo capite explicantur, ſed imperfectior: quia non, quid ſit mechanice, ſed quod ſit ars admirabilis, & quod circulus omnium, quæ fiunt in Mechanica, admirabilium eſſe cauſa oſtenditur: præter quæ etiam docetur problemata mechanica partim eſſe Phyſica, partim eſſe Mathematica.*

Mira ſunt in his:] *Similitudo hîc quædam eſt: ſed ſine notis ſimilitudinis expreſſa. ſic igitur erit clarior. Quemadmodum in rebus naturalibus miræ ſunt illæ, quarum cauſa ignoratur: ita & in his, quæ præter naturam arte factæ hominibus conferunt, ſi & earum cauſa lateat. vbi notandum admirationem eſſe animi in rem*

propoſitam intuitionem cum cupiditate cauſam cognoſcendi: ex quo intelligitur Deum qui cognoſcit & tenet cauſas omniũ, Bruta quia neſciũt, nec ſcire cupiunt, nihil admirari: ſolũ hominem inter vtroſque poſitum, qui neſciat, ſcire autem cupiat, admirationis eſſe capacem, vnde non ſunt ſimpliciter intelligendi hi verſus Horatiani,

Nil admirari propè res eſt vna Numici,
Soláque quæ poſſit facere & ſeruare beatum.

Nec enim hæc res facit Bruta, nec homines, qui ignorant, ſed ſcire ſe putant, aut ſcire non cupiunt, fœlices: ſed eos, qui cognoſcunt, iuxta illud

Fœlix, qui potuit rerum cognoſcere cauſas.

Ab hac admirandi facultate Ariſtoteles principiũ Philoſophiæ repetijt. Qui enim, inquit, admiratur, putat ſe ignorare, & dubitãs conatur dubitationibus ſuis ſuccurrere. Homo natura fugiens eſt ignorantiæ. Itaq; primò è dubitatis faciliora inquiſiuit, deinde paulatim vlterius procedens etiã maiora, vt de affectionibus Lunæ, & ijs quæ circa Solem & ſtellas fiunt, ac de generatione vniuerſi: atque ſic Philoſophia orta eſt, ſicque Philoſophus non ſolum rara & ingentia, vt vulgus, ſed etiam frequentia & exigua, ſi cauſas latentes habeant, admiratur, & quidem cum voluptate: in quo etiam diſſentit à vulgò, qui quæ admiratur, ſæpe horret, vt Eclipſes Solis & Lunæ, quod de Archelao rege Seneca memorat rerum naturæ adeò ignaro, vt quo die Solis defectio fuit, regiam clauſerit, & filium, quod in luctu à rebus aduerſis moris eſt, totunderit. quam contra Thales rerum naturæ gnarus in aperto fixis in peluim oculis magna cum animi lætitia intuitus eſſet. Cap.2.lib.2. Metaph. Cap.6.lib.5. De benefic.

Quorum cauſa ign.] *In rebus naturalibus cauſarum omne genus ineſt, materia, efficiens, forma, finis. Et in ſingularium continentium & proximarum inuentione, & earum ad primam reductione Philoſophia conſiſtit. Sunt autem eiuſmodi, vt ex his aliæ notæ iam ſint, aliæ adhuc ignotæ perſiſtant, vnde numquam ſtudioſis deerit admirandi, & propterea philoſophandi occaſio: difficiles tantum, ſalebroſóſque aditus habens, ſiquidem*

Multa tegit ſacro inuolucro Natura, neque vllis
Fas eſt ſcire quidem mortalibus omnia: multa
Admirare modò, nec non venerare.

abiecti certè ac beſtias imitantis hominis eſt, quæ neſciat, non admirari, & ſi curis, negotiiſque neceſſarijs vacuus eſt, non inquirere, & venerari.

Ἐν πολλοῖς γὰρ ἡ φύσις ὑπεναντίον πρὸς τὸ χρήσιμον ἡμῖν ποιεῖ. ἡ μὲν γὰρ φύσις ἀεὶ τὸν αὐτὸν ἔχει τρόπον, καὶ ἁπλῶς. τὸ δὲ χρήσιμον μεταβάλλει πολλαχῶς. ὅταν οὖν δέῃ τι παρὰ φύσιν πρᾶξαι, διὰ τὸ χαλεπὸν ἀπορίαν παρέχει, καὶ δεῖται τέχνης.

In multis enim natura ab vtilitate noſtra diſcedit. Siquidẽ natura eodẽ modo ſẽper operatur & ſimpliciter: At aliũ atq; alium plerumque poſtulat vtilitas. Quãdo igitur conuenit facere aliquid pręter naturã, tũ difficultas hæſitationem adfert, & arte opus eſt.

COMMENTARIVS.

IN multis enim.] *Secunda ratio eſt ad probandum in arte factis quibuſdam aliquid mirum eſſe, deprompta eſt ex effectis Naturæ contrarijs, ſaltem repugnantibus, ſyllogiſmus ſic inſtitutus rem ipſam illuſtrabit.*

Naturam aliò flectere & adducere, quam vergat, mirum eſt, quia difficultas ex renixu naturæ dubitationem parit.

In his quæ arte fiunt aliò natura flectitur & adducitur, quam vergat. Natura enim eodem modo ſemper agit, vſus autem rerum humanarum varios modos poſtulat.

Igitur in arte factis aliquid mirum eſt. Pro aſſumptione aſſumptionis confirmatio eſt ex effectis, & effectorum modo naturæ & artis. Natura enim in multis inclinat aliò, quam vtilitas hominum poſtulat: Natura item vno modo ſemper operatur: contra Ars vtilitatem hominem ſemper ſpectat, & varios operandi modos proſequitur.

Siquidem Natura.] *Naturalia principium in ſe habent ſui motus, quo ſi ſimplicia ſunt, ad vnum & vno modo ſimpliciter mouentur: ſi commixta prædominantis vnius motum ſequuntur, ſicque ad vnum feruntur. Hæc ſunt demonſtrata ab Ariſtotele*

lib. de Cœlo & de generat. & corrupt.

At alium atque alium.] *Hominum vtilitas tum ad eſſe tum ad bene eſſe multa variáque multò aliter quam natura præferat, petit ſibi fieri, vt alimẽta & copioſiora, & aliter apparata: quã terra, aër, & mare ſponte ſua ſuppeditent: vt veſtitum, quem connexus ſtaminis cum ſubtegmine faciens corpora tegendo, ipſa probe tuetur & ornat: vt ædificia, quæ trabium, lapidumque præter naturam ad ſuperiorem locum euectio & coagmentatio vtilia facit, ad defenſionem contra cœli, aëris, externáſque quaſuis iniurias. Quinetiam varietas cõtra naturæ curſum expetitur in delectabilibus vt hydraulicis, engebatis, merulis, & icunculis voces, cantus, geſtus hominum, auium, aliorumque animalium imitantibus.*

Quando igitur.] *Omnia licet habeat homo ſui gratia nata: non ita tamet habet, vt qualia naturaliter prodeunt, talibus cũctis commode vti poßit. Neceßitate igitur & commoditate vtendi rebus à natura oblatis preſſus, conuertit ad ſuos vſus & accõmodat: ſed conuerſio iſta, cum ſit deductio ad aliud, quam quò vergit natura, habet in ijs naturale principium renitens: hic renïxus parit difficultatem conuerſionis: hæc difficultas huc illuc animum hominis cogitando, quærendóque, quomodo difficultas iſta ſuperetur, diſtrahit, facitque, vt mente diu verſet, quid & quomodo agendum, exempli gratia. vt onus ſubleuet, altè ipſe conſcendat, vehementer quatiat, longè iaculetur, & ea demum faciat, velit nolit natura, quæ vtilitati hominum ſeruiant. Hæc cura ſolicitudóque vrget imaginationem, vt lumen à mente mutuantem & à rationibus mathematicis, nec quodam ſucceßionis ordine defatigari rationẽ & quieſcere ſinit, priuſquam quod quæritur, inuentum ſit. Illud inuentum, modúſve inueniendi generalis eſt. hîc particulariter ad machinã inſtrumentáq; refertur, quibus onerũ motiones fiant opportunæ, per motiones intellige, quæ fiunt à loco ad locum, vt impulſiones, tractiones, volutationes, vectiones, & in locis altis, medijs, imis pro vſu & decoro repoſitiones: per onera, quicquid aliò quam quò naturaliter vergit, impellitur, vt aërem, cum deorſum deſcendere cogitur, vt aquam, vt terram cum ſurſum aſcendere, & eiuſmodi, quæ vulgus cum admiratione ſuſpicit, & niſi fierent, nulla res noſtra non eſſet impedita. Atque ſic ratio hominis neceſsitate vſus, & vtilitatis ſuæ preſſa, efficiens cauſa*

Mechanices hic ſtatuitur: vt eſt etiam ſtatuta à Vitruuio ſed & per imitationem rerum à natura procreatarum. Homo enim inquit, animaduertens Solis, Lunæ, & reliquorum planetarum continentes motus, & machinationes naturales, ſine quibus non habuiſſet in terra lucem, & fructuum maturitates. hinc exempla ſumpſit, & ea imitans, inductus rebus diuinis, commodas vitæ perfecit explicationes. Itaque comparauit, vt eſſent expeditiora alia machinis, & earum verſationibus: alia organis, quæque obſeruauit ad vſum vtilia eſſe ſtudijs, artibus, inſtitutis, doctrinis gradatim augenda curauit: hinc tandem extat ars quædam generalis quæ difficultati faciendorum præter naturam ad vtiltiatem hominum ſuccurrit.*

Lib. 10.

Tum difficultas.] *Naturæ renixus difficultatem facit. Renititur autem Natura ſubſtantia, numero, magnitudine, pondere, figura, quæ omnia ars immutãdo, addendo, detrahendo, trãſponendo, poliendo, figurando corrigit, & ad vſus humanos accommodat.*

Διὸ καὶ καλοῦμεν τῆς τέχνης, τὸ πρὸς τὰς τοιαύτας ἀπορίας βοηθοῦν μέρος, μηχανήν, καθάπερ γὰρ ἐποίησεν Ἀντιφῶν ὁ ποιητὴς, οὕτω καὶ ἔχει. τέχνῃ γὰρ κρατοῦμεν, ὧν φύσει νικώμεθα. τοιαῦτα δέ ἐστιν, ἐν οἷς τά τε ἐλάττονα κρατεῖ τῶν μειζόνων, καὶ τὰ ῥοπὴν ἔχοντα μικρὰν, κινεῖ βάρη μεγάλα, καὶ πάντα σχεδὸν ὅσα τῶν προβλημάτων μηχανικὰ προσαγορεύομεν.

μηχανικήν.

Atque propterea partem illius artis quæ hæſitationi iſti ſuccurrit Mechanicem vocamus. Quemadmodũ enim Antipho poëta dixit, ita ſe res habet.

Natura vincit: hanc arte vincimus.

vt in his, quæ, cum minora ſint, ſuperant maiora: & paruum momentum, cum habeant, ingentia dimouent pondera, cæteriſque fere, quæ problemata Mechanica nuncupamus.

COMMENTARIVS.

ILlius artis.] *Ars generalis, cuius hic mentionem facit Ariſtoteles, nuſquam ab eo eſt definita, aut nominata. Leonicus, qui in hunc librum commentarium edidit putat eſſe Architecturam.*

Quòd

Quod facit ex ſententia Vitruuij, qui eius tres partes conſtituit, ædificationem in explicatione publicorum & priuatorum operum: Gnomonicam in deſcriptione Horologiorum: & Machinationem in cognitione principiorum & diſpoſitione machinarum & organorum. Hæc quidem comprehendi Architecturæ nomine Galenus etiam teſtatus eſt, nomine inquit, artis Architectorum intelligi volo Horologiorum, Clepſydrarum, Hydrocopiarum, Machinamentorumque omnium deſcriptiones, quibus etiam, quæ ſpirabilia vocant, continentur. Sed cum in his quæ Architecturæ ſubiecta ſunt ſolis naturæ renixus non vincatur: verũ etiam in quibuslibet aliis cuiuſcunque artis ſubiectis, ſi qua ſit ars, quæ in vniuerſum id doceat, multo generalior eſt Architectura. Et quid obeſt dicere hanc eſſe Philoſophiam? cum Philoſophia ſit cognitio omnium artium & rerum tam diuinarum: quam humanarum cauſas, proprietates, effecta conſideret. Atque hac diuiſa in ſuas partes, & partium particulas vna ex his erit Mechanice. Quæ ad explicationem motuum violentorum, & admirabilium ſe habebit, vt Phyſica ad explicationem motuum naturalium: & vt ſub hac Medicina, Agricultura, & aliæ: ſic ſub illa ars fabrilis, Architectura, Sutoria, & omnes quæ inſtrumentis artificioſis, induſtriiſque opus ſuum peragunt. quorum omnium rationes & virium gradus in hac Mechanica tanquam generali explicantur, vt poſtea cuique facile apparebit.

Cap. 3. lib. de cuiuſque animi pecc. cognoſc.

Mechanice.] *In Græco Vecheli legitur hîc μηχανὴν: vt etiam in titulo huius capitis: ſed vtrobique legendum μηχανικήν. quia hactenus in hoc proœmio non machina vna: ſed ars machinarum laudata eſt. Nec tamen definita, vt titulus pollicebatur. Definitur autem ſic à Picolomino. Mechanice eſt ſcientia ex qua cauſæ & principia ad quamplurimas artes ſellularias exhauriri poſſunt. Nos penitius ipſius rei, quæ definitur naturam, & ad ea quæ cum dicta ſunt ab Ariſtotele, quæque dicentur intuentes perfectiùs opinor, ſic definiemus. Mechanice eſt ars ad ea quæ vires humanas ſuperant, trahendum, impellendum, ferendum, machinarum fabricatrix. vel ſic Mechanice eſt ars cogendi corpora quantum fieri poteſt vt contra nutum ferantur. Hæc enim tota poſita eſt, vt ad vſum, delectationémue hominum grauia ſurſum, leuia deorſum, tum vtraque in latus, in orbem ſeorſim, atque per mixtim è loco in locum moueantur.*

In paraphaſi huius libri.

B

Hæc enim vt fiant, ipſa ars machinas inuenit, & inuentarum, cur hæc præſtent cauſas reddit. Cæterùm ex huius machinis, quædam mouentur per ſe: quædam non ſponte. Illæ intra ſe principia ſuæ motionis habent, & αὐτόματα vocantur: quorum alia Græcis στατὰ, Latinis Stataria, fixa, firma dicuntur: alia ὑπάγοντα ambulantia. De vtriſque Hero pertractauit, inter quæ pulchrum eſt illud, quod docuit conſtruere, ſcilicet ædem rotundam, in qua Bacchus pateram altera manu tenet, altera thyrſum, propè verò adeſt panthera, & ara: circum autem Bacchides tympana tenentes, ſuprà tholum alata & coronata Victoria collocatur, atque vno & eodē tempore in ara ignis ſuccenditur, Bacchus lac è patera, vinum è thyrſo verſat in pantheram, Bacchides circumſalientes tympana pulſant, Victoria ſe circumagens, & alas qatiens tuba ſonat. In alia verò diſpoſitione fecit inambulantia, ſigilla euntia, & redeuntia, motioneſque varias reddentia, vt vſus & voluptas poſtulat pro inſtituto. Hæ verò motionis principium intra ſe non habent: Sed ex his aliæ mouentur à rebus inanimis, aliæ ab animatis. Res inanimæ principium motionis exhibentes ſunt aër, ſpiritus, aqua, ignis, fumus. Aër & ſpiritus eſt vel incluſus, ex quò pneumatica ratio abſoluitur, de qua etiam Hero inſtrumenta Muſica, quæ per αὐτονομασίαι organa vocant: vel liber, vnde ædificia ad molendum. Aqua, vnde fiunt rotæ etiam ad molendū, tū tympana, tum ſerræ ad trabes ſecandas, folles ad ferrū tundendum & alia pleraq; . Ignis ſeu fumus quo verrucula conuoluuntur: animatæ ſunt, bruta quæ trahunt currus, ciſia, quadrigas: homines qui verſant, trahunt, erigunt, impellunt ad varios belli paciſq; vſus vtentes vectibus, radijs, trochleis, cochleis, trutinis, lancibus, ergatis, rotis, tympanis, & ad aſcendendum in altum multiplicibus ſcalarum formis, tum munitis, tum ſine munitione, & ad diſrumpendum, excutiendum, proſternendum, quatiendum, frangendum, iaculandum, arietibus, teſtudinibus, turribus ambulatorijs, catapultis, baliſtis, tormentis reliquis. in quibus faciendis hæc lex poſita eſt, vt omnia fiant ex paratu facilibus quo ad materiam: varijs quoad figuras: exiguis quoad menſuras: leuibus quoad pondera. Quippè quæ à quibuſcumque artificibus citò fieri queant, erectu interim, trāslatúque facilia: inſidiatu, fractuque difficilia: ſtabilia, ac tandem eiuſmodi ſint, vt quatenus neceſſitas

poſtulauerit, facile componi, facileque diſſolui poßint. Sed neque hic prætermittenda diuiſio Mechanices, quæ aliter à Politiano ex Herone inducta eſt. Mechanices, inquit, altera pars rationalis eſt; quæ numerorum, menſurarum, ſyderum, naturæque rationibus perficitur: altera χειρουργική, cui vel maximè artes illæ, æraria, ædificatoria, materiaria, picturaque, adminiculantur. Huius autem partes, Manganaria per quam pondera immania minima vi tolluntur in altum: μηχανοποιητική, quæ facile aquas antlijs extrahit: Οργανοποιητική, quæ bellis accommoda inſtrumenta fabricatur, arietes, teſtudines, turres ambulatorias, helepoleis, ſambucas, exoſtras, tollenones & quæcunque Græco vocabulo πολιορκητικὰ vocantur, tormentorumque varia genera, quæ libris Athenæi, Bitonis, Heronis, Pappi, Philonis, Apollodorique continentur, vt Latinos omiſerim. Mox & quæ θαυματουργική cuius exempla ſunt ὑδραυλικὰ organa, quæque per ſe ventorum flatu reſonant. Et quod vas dicæometron vocabant, & quod voces variarum auium exprimit, & quod indidem merum, mox dilutum vinum, mox aquam calidam, mox frigidã, copioſam tenuémq; viciſsim funditat. Et σίφωνες extinguendis incendijs apti, & medicinabiles cacurbitulæ ſine ignis miniſterio cutem prehendentes, & pilæ ſponte ſaltantes, & lucerna ſuas ipſa producens ſtuppas: & animal quod à ſtructore dum ſecatur in menſa, bibit interim, crepitúque ſuo quodam, & voce ſitientis repræſentat imaginem: milleque alia id genus, quæ breuitatis ſtudio præterimus. Hæc igitur (vt in capita quædam conferatur) aut ponderibus vtitur & ſpiritu, quorum præponderatio mouet, æquilibrium ſiſtit, (ſicuti etiam Timæus definit): aut neruis & funiculis animatos quaſi tractus, ac motus imitatur, ac circa illa quæ ſubnatant aquis, aut circa aquarum vertitur horologia, quorum quidem generum primum docet in pneumaticis Heron, alterum idem in automatis & Zygijs, quartum rurſus in Hydrijs, tertium verò in Ochoumenis Archimedes. Eſt in eadem Mechanicæ ſerie quæ Centrobarica pars dicitur, ex qua reliquæ pendere dicuntur & Sphærotopœia, qualis illa Archimedea Claudiani laudata verſibus. Suppeditat eadem Architecturæ quoque ſcanſorias, tractiles, & ſpirituales machinas. In Panepiſtemone.

Natura vincit.] Senariolus eſt cuiuſdam antiqui poëtæ nomine

tenus in hominum memoria ſuperſtitis: niſi ſit is, de quo Ariſtoteles in ſuis Rhetoricis meminit, lepidumque eius dictum ad ſocios, quibuſcum vna ducebatur in ſupplicium iuſſu Dionyſij tyranni, recitat. hos enim videns capite coopertos. Quid occultamini, inquit, Socij, cum nullius iſtorum qui frequentes ad vrbis portam ſpectandi gratia confluunt, cras vos ſit conſpecturus? Eſt alius etiam Antipho de quo meminit Cicero, ut ſomniorum interprete & ſcriptore. fortaſſe is eſt quem fuiſſe Athenienſem monſtroſorum ſomniorum interpretem, & poëtam refert Suidas. A quo etiam fortaſſe promanauit Senariolus, qui hic citatur ab Ariſtotele, ad probandum homines arte vincere ea, à quibus natura vincuntur. quod cum faciunt in ijs, in quibus iudicio omnium longè à natura ſuperantur παραδοξόποιοι, *cum Galeno vocari poterunt.*

Vt in his, quæ cum] *Vt cum magnas marmorum moles, trabes, columnas, coloſſos transferimus, & erigimus, naues ſubducimus in mare, quod fecit Archimedes conſpiciente Hierone rege Syracuſarum, Helepoles amplas ſupra muros attrahimus, quod fecit Callias Rhodienſibus conſpicientibus, Equum Troianum in vrbem adducimus (erat enim aliud nihil quā machina, ut dit poëta,*

Inſpectura domos venturáque deſuper vrbi.

quales multæ apud Vegetium & Heronem mechanicum.) bombardas ingentes ad locum deſtinatum conuertimus.

ἔστι δὲ ταῦτα τοῖς φυσικοῖς προβλήμασιν, οὔτε ταυτὰ πάμπαν, οὔτε κεχωρισμένα λίαν, ἀλλὰ κοινὰ τῶν τε μαθηματικῶν θεωρημάτων, καὶ τῶν φυσικῶν. τὸ μὲν γὰρ ὡς διὰ τῶν μαθηματικῶν δῆλον, τὸ δὲ περὶ ὃ, διὰ τῶν φυσικῶν.

Sunt vero hæc problematis Phyſicis, nec omnino eadē, nec valdè diſſimilia: ſed conſentanea theorematis, tum mathematicis, tum Phyſicis. Etenim quod ipſum quomodo ad mathematica pertineat: ipſum vero circa quod, ad Phyſica, manifeſtum eſt.

COMMENTARIVS.

APud Euclidem problema à theoremate diſtinguitur, quod hoc iubeat aliquid contemplari: illud fieri: paſſim tamē ab

Ariſtotele, & alijs pro vtroque, vt hic, indifferenter legitur. Qualia autem problemata in Mechanicis habeat tractanda explicat Ariſtoteles, dicitque ea eſſe, quæ ſint conſentanea Phyſicis & Mathematicis, vt quæ habeant ſubiectum petitum è Phyſicis. Machinarum enim materia lignum eſt vel ferrum & eiuſmodi corpora Phyſica: attributum verò è figuris & terminis Mathematicis cuiuſmodi ſunt in Geometria lineæ, diametri, centra, circuli, & eiuſmodi, è quibus machinæ conſtare & figuratæ eſſe, & vires ſuas accipere, augere, diminuere, metiri oſtenduntur. Vnde Mechanice pars eſt mathematicarum non aliter: quam Muſica, Optica, Aſtronomia, quas Ariſtoteles dixit eſſe φυσικοτέρας, ob ſubiecti ſcilicet, quod tractant naturam Phyſicas: ſed ob γράμμικας id eſt lineares & numerales demonſtrationes, quibus ipſum explicant, Mathematicas. Cæterum ex eo quod dicit Ariſtoteles problemata Mechanica eſſe Phyſicis & Mathematicis conſentanea, ſub indicare videtur, ne Mechanicus ante exiſtimet machinas, quarum habuerit demonſtrationem in vſum venire poſſe, ſuamque efficaciam ſortiri: niſi materia Phyſica exiſtat, quæ rem patiatur fieri. Quamuis enim Geometer demonſtratione concludat, datam rectam lineam infinitè diuiſibilem eſſe, nulla materia lineata apud phyſicos eſt, quæ non continuata diuiſione tandem reducatur ad eam, quæ ſi amplius intelligatur diuidi, amittet formam lineæ Phyſicæ & viſibilis: ſic licet apud Mechanicos multa demonſtrentur de motu in infinitum augendo, quale eſt illud problema Archimedeum. Datum pondus data potentia mouere. Ita tamen intelligenda ſunt, ne exiſtimemus infinita hominis, quacũque arte iuuetur, poteſtati ſubeſſe. Sunt enim certi fines, vltra quos natura rerum ipſum progredi non patitur. Sunt præterea vitia materiæ quæ Geometra, aut Mechanicus demonſtrans non conſiderat: nec etiam obſtant quo minus quæ propoſita ſunt, vera ſint in intellectu: Mechanicus igitur operans, priuſquam operi ſe accingat, ne fruſtretur, conſiderare debet, an quod proponitur effici poßit, habita ratione materiæ ex qua, aut per quã, & circunſtantiarum præſertim temporis quod præſcribitur, & ſumptuum quos facere oporteret. Hæc enim ſi abunde ſuppetant, nec materia omnino repugnet, nihil non fieri poterit.

περιέχεται δὲ τῶν ἀπορουμένων ἐν τῷ γένει τούτῳ τὰ περὶ τὸν μοχλόν. ἄτοπον γὰρ εἶναι δοκεῖ τὸ κινεῖσθαι μέγα βάρος ὑπὸ μικρᾶς ἰσχύος, καὶ ταῦτα μετὰ βάρους πλείονος. ὃ γὰρ ἄνευ μοχλοῦ. κινεῖν οὐ δύναταί τι , τοῦτο αὐτὸ τὸ βάρος προσλαβὼν ἔτι τὸ τοῦ μοχλοῦ βάρος, κινεῖ θᾶττον.

Dubitantur autẽ in hoc genere ea, quæ de vecte dicuntur. Abſurdum enim videtur ab exigua vi magnum pondus moueri, & quidem ad pondus addito pondere. quod enim ſine vecte quiſpiam non poſſet mouere, hoc ipſum pondus, inſuper adijciẽs vectis ipſius pōdus, facile mouet.

Commentarivs.

Qvæ de vecte.] *Vectis eſt machina ſeu inſtrumentum inſtar pali aut baculi recti longioris, cuius alterum extremum in cuſpidem acutã & paulò latiorem deſinit, vocaturq; lingua: alterum extremũ caput eſt, aut manubrium. vecti in vſu aliquando ſupponitur fulcimentum, quod Græci* ὑπομόχλιον, *Vitruuius porrectam preſſionem appellat.*

Abſurdum enim videtur.] *Oſtenditur hic cur problema de vecte in Mechanicis, dubitabile, ſiue dignum quæſitu ſit. Dubitabilia enim ſunt, quæ reuera fiunt: vt magnum pondus addito pondere vectis ab exigua potentia, & vna hominis manu moueri. Fieri tamen ratio repugnat. Nam in omni motu mouens præualere debet mobili: hîc exigua potentia eſt mouens: magnum pondus eſt mobile: illa quatenus exigua eſt, & ante per ſe impotens, atque infirma, eſt inæquale minus: hoc quatenus magnum, eſt inæquale maius, & ei addito vectis onere maius adhuc effici videtur: non igitur exigua potentia magno oneri & adaucto in motu præualere debet. Si non præualet, non mouet: mouet tamen: Relinquitur ergo vt exiſtimemus aliquam cauſam in hoc problemate motus eius apparentis latentem ſubeſſe, dignam Philoſophi indagatione.*

πάντων δὲ τῶν τοιούτων ἔχει τῆς αἰτίας τὴν ἀρχὴν ὁ κύκλος, καὶ τοῦτο εὐλόγως συμβέβηκεν. ἐκ μὲν γὰρ θαυμασιωτέρου συμβαίνειν τὶ θαυμαστὸν, οὐδὲν ἄτοπον.

Omniũ verò talium circulus continet cauſæ principium. quod etiam rationi valde cõſentaneum eſt. Nec enim abſurdum eſt, ex admirabiliori quid admirabile contingere.

Commentarivs.

Omnium verò talium.] *Cauſa quæ latebat in problemate de vecte aßignatur hic eſſe circulus: quæ ad alia multa Mechanica poſtea transferetur. Probatur autem id ex forma circuli mirabilißima. ſic.*

Ex admirabiliori admirabile aliquid fieri non eſt alienum, cauſæ enim ſibi ſimiles effectus edunt.

Circulus eſt admirabilis, & admirabilior, quam vectis: quamque ea quæ à vecte fiunt.

Ergo à circulo prodire id quod eſt admirabile in vecte, mechaniciſque problematis non eſt alienum.

θαυμασιώτατον δὲ, τὸ τἀναντία γίνεσθαι μετ' ἀλλήλων. ὁ δὲ κύκλος συνέστηκεν ἐκ τοιούτων. εὐθὺς γὰρ ἐκ κινουμένου τε γεγένηται καὶ μένοντος, ὧν ἡ φύσις ἐστὶν ὑπεναντία ἀλλήλοις. ὥστ' ἐνταῦθά ἐστιν ἐπιβλέψασιν ἧττον θαυμάζειν τὰς συμβαινούσας ὑπεναντιώσεις περὶ αὐτόν.

Maximè verò mirabile eſt contraria ſibi inuicem ſimul fieri: Atqui circulus ex iis conſtitutus eſt. Statim enim factus eſt ex moto, & immobili, quorum natura ſibi inuicem contraria eſt. Illùc itaq; inſpicientibus cõtraria ab ipſo prouenire minus erit mirũ.

Commentarivs.

Maxime verò.] *Circuli admiranda natura declaratur è quintuplici contrariorum, quæ in eo præter contrariorum*

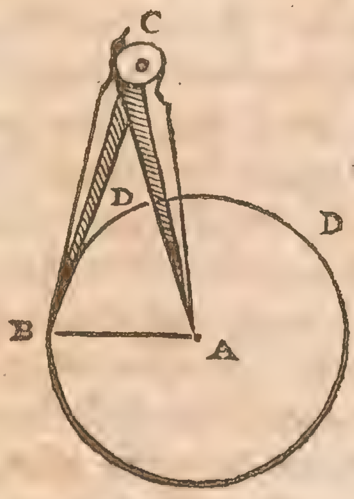
legem ſimul reperiuntur, repugnantia. Ex his triplex deprehenditur in circulo dum fit: duplex vero dum factus eſt. Primum enim dum fit habet hoc admirabile, quod fiat ab vna recta, cuius vnum extremorum quieſcit & fixum eſt: alterum vnà cum tota linea mouetur: ſecundum quod in mota linea puncta, cum infinita ſint, & omnia ſimul moueantur, inæqualiter tamen moueantur: Tertium quod extremum motum eodem tempore duobus motibus contrarijs, vno naturali ad peripheriam ſcilicet, altero violento ad centrum moueatur. In facto verò hoc admirabile eſt, quod eius terminus vna linea exiſtens, ob ídque latitudinis expers, concauum tamen & conuexum, quæ quodammodo contraria ſunt, admittat: prætereà mobilitas, quæ ineſt, admirabilis eſt, quia eodem tempore ad contrarias loci differentias, vt ſurſum deorſum: dextrorſum ſiniſtrorſum, fiat. Hæc ſingula ſuis locis delineabuntur & explicabuntur. Sed præter hæc, quæ ab Ariſtotele de circulo dicuntur, valde notabilia ſunt & alia, quæ in Geometria in eo ineſſe, partim ponuntur, partim demonſtrata ſunt. Primum quod vna linea terminetur, eâque ſimplici, ſimilari vniformi, & carente principio, & fine, neque tamen infinita, vt cuius, cum partes aliquot ſumptæ ſunt, quæ reſtant, minus ſint, quam ante quam ſumptæ eſſent, quod repugnat infinito in magnitudine: ſed tota eſt, & perfecta: vnde circulus figura eſt planarum ſimpliciſſima, regulariſſima, perfectiſſima: Deinde quod ea linea non ſit angulus, ad angulum tamen proxime accedat, vt oſtendimus in noſtro libello de angulo contactus, & ob id quodãmodo vndequaque angulata, cum nuſquam ſit, dici poßit, & figura παίγωνος & ὁλόγωνος, *tum prima figurarum & vltima: poſtea, quod ex infinitis punctis quæ in ſpatio ab ea comprehenſo ſunt, vnum eſt tantum, à quo omnes rectæ ad peripheriam ductæ, ſunt æquales: quod Diametro bifariam ſecetur: quod hinc ſemicirculus circa Diametrum manentem voluens, quouſque redierit ad eum locum vnde moueri cœpit, ſphæram conſtituat, corporum ſimpliciſſimum, capaciſſimum, mobiliſſimum, mouentiſſimum: quod circulus omnium figurarum eiuſdem perimetri ſit capaciſſima: quod vno puncto lineam rectam attingat, ſicque offenſationibus & occurſationibus minimum pateat, ſicque inſiſtens dimidia ſui totius parte nutet, vnde propenſiſſimus eſt ad motum, & dimotus cum moueat annexa, aptiſſimus quoque*

erit

erit ad mouendum: poſtremò quod inter rectam circulum tangentem, & circuli peripheriam altera recta ſine ſectione cadere non poſſit: quod 16. prop. lib. 3. elem. eſt demonſtratum.

Imprimis enim] *Prima repugnantia eſt in circulo, quod fiat è moto & quieto, quæ ſunt oppoſita ex genere priuantium, vnde rurſus concluditur, minus eſſe mirum, id eſt minus abſurdum à circulo produci contraria. Circulum autem fieri ex moto & quieto patet his, qui eius fabricam repetent è 3. poſtulato element. Eucl. Ibi enim poſtulatur, vt è dato centro & interuallo circulum deſcribere concedatur. Deſcribitur autem cum data recta finita, manente eius vno extremorum, circummoluitur, quouſque redeat ad locum vnde moueri cœpit, id quod, vt ſine errore fiat inuentus eſt circinus à Talo Dædali ex ſorore nepote, cuius forma & officium ab Ouidio accommodate huic loco, ſic eſt expreſſum,*

Ex vno duo ferrea brachia nodo
Iunxit, vt æquali ſpatio diſtantibus ipſis
Altera pars ſtaret, pars altera duceret orbem.



Sit igitur recta A B inter extrema duorum brachiorum circini A C B diuaricati per interuallum lineæ A B, cuius extremum A maneat: alterum B lineæ motu feratur per D quouſque redeat ad B: ſicque circulus B D B erit factus. Idque beneficio puncti B cum tota linea A B moti, atque puncti A quieti, vt hic vult Ariſtoteles.

πρῶτον μὲν γὰρ τῇ περιεχούσῃ γραμμῇ τὸν κύκλον πλάτος οὐθὲν ἐχούσῃ, τἀναντία πως προσεμφαίνεται, τὸ κοῖλον καὶ τὸ κυρτόν. ταῦτα δὲ διέστηκεν ἀλλήλων, ὃν τρόπον τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν.

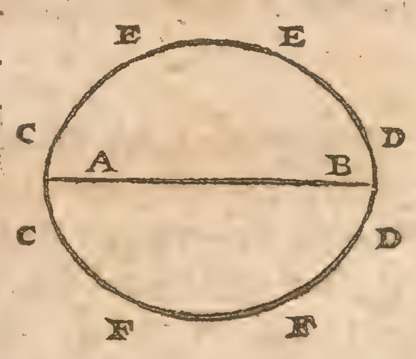
Primum ſiquidem lineæ ipſum circulum comprehendẽti, licet latitudinem nullam habeat, contraria quodammodo, cauum & conuexum ineſſe apparẽt. Hæc autem ita inter ſe diſtant, vt magnũ & paruum.

ἐκείνων τε γὰρ μέσον τὸ ἴσον, καὶ τούτων τὸ εὐθύ. διὸ μεταβάλλοντα εἰς ἄλληλα, τὰ μὲν ἀναγκαῖα ἴσα γενέσθαι πρότερον, ἢ τῶν ἄκρων ὁποτέρου· τὴν δὲ γραμμὴν εὐθεῖαν, ὅταν ἐκ κυρτῆς εἰς κοῖλον, ἢ πάλιν ἐκ ταύτης γίνεται κυρτὴ καὶ περιφερής. ἓν μὲν οὖν τοῦτο τῶν ἀτόπων ὑπάρχει περὶ τὸν κύκλον.

horum enim medium eſt æquale: illorum verò rectum. Ideò inuicem cum commutantur, priùs neceſſe eſt æqualia fieri: lineam ſanè rectam, cum ex conuexa fit caua: & rurſus ex ipſa fit conuexa & rotunda. Atque vnum hoc eſt ex abſurdis quę inſunt circulo.

Commentarivs.

PRimum ſiquidem.] *Vetuſtatis iniuria multas veterum libris, & huic ſane irrepſiſſe mendas, non eſt res dubia, vt hoc loco* πρῶτον *pro* δεύτερον. *Namque hîc non prima, vt iam patuit: ſed ſecunda eſt in circulo repugnantia. Eaque ex eo quod cum circuli peripheria ſit vna linea def. 15. lib. 1. elem. & idcirco latitudinis expers def. 2. lib. eiuſdem: habeat tamen in ſe contraria conuexum ſcilicet, & concauum: illud quidem quà ſpectat foras: hoc vero quà intra. Vbi nota Ariſtotelem dixiſſe hæc* ἐναντία πως *contraria quodammodo. Nec enim vere contraria ſunt, quia vere contraria ſunt ea, quæ ſecundum ſeipſa ſumpta, ex ſeipſis extreme diſtant, & vnde ſe expellere nata ſint, habent: at hæc conuexum & concauum non ſic extremè diſtant: ſed ratione ſitus partium in diuerſis locorum differentijs, quod ſcilicet aliæ alijs ſint altiores, vel depreſſiores. Cum enim rectum ſit id in lineis quod ex æquo iacet inter ſua extrema def. 2. lib. 1. & vt linea A B, curuum erit quod non ex æquo iacebit, ſed altius aut depreſſius: idque ſi inter extrema vbique attollatur: conuexum vt C E D: ſi vero vbique deprimatur concauum, vt C F D quæ eadem eſt linea ex ſe, ſed ex locis E E & F F partium mutata. Cum igitur ab eadem C D*



non ſe expellant non erunt verè contraria: qualia tamen apparent ex diſtantia & differentiis locorum ſurſum deorſum.

Hæc aũtem ita.] *Similitudine comprobatur conuexum & concauum contraria eſſe. Quemadmodum magnum & paruum contraria ſunt, quia diſtant, inter ſe per medium, quod eſt æquale, & cum commutantur in inuicem neceſſe eſt prius æquale fieri: ſic conuexum & concauum contraria erunt, quia diſtant inter ſe per medium, quod eſt rectum, & cum commutantur in inuicem prius rectum etiam fieri neceſſum eſt. ſunt igitur conuexum & concauum contraria. Sed & hic aſſumemus per eandem definitionem contrariorum ante poſitam, & ex ſententia Ariſtotelis in categ. Quantitatis, magnum & paruum apparenter duntaxat eſſe contraria. Apparenter dico vt illa priora, quia habent aliquid de definitione contrariorum, quod ſibi conueniat, ſcilicet diſtare inter ſe in eodem genere, & habere medium: ſed non vere tamen eſſe. Quia non habent omnes prædictæ definitionis particulas ſibi conuenientes. Hæc enim cum ſint in Relatis, vnum idemque non ex ſe dicitur magnum aut paruum: ſed reſpectu alicuius, vt canis reſpectu elephantis paruus eſt, at idem reſpectu muſcæ magnus eſt. Cœterum hic notandum eſt reſpectum iſtum licet fieri poßit ad quodlibet obuium, cum tamen hæc vocabula, magnum, paruum, ſimpliciter dicuntur, fieri ad ſymmetrum ſui cuiuſque generis. Symmetrum appello, quod iuſtam magnitudinem in ſuo genere adeptum eſt. Et hoc eſt quod hic dicitur æquale, medium ſcilicet inter magnũ tanquam excedens, & paruum tanquam deficiens, neutrobique igitur iuſtum. Vt eſto, quod aiunt multi, iuſta hominis magnitudo ſex pedum. Qui igitur inter homines ſeptempedalis eſt, magnus: qui quintumpedalis, paruus ſimpliciter dicetur. Hinc intellige, vt id obiter annotem, quod apud Ariſtotelem memini me legiſſe, nullam paruam mulierem pulchram eſſe, quia, quod prima pars eſt pulchritudinis non habet, ſymmetrum ſui generis.*

Atque vnum hoc eſt.] τὸ ἄτοπον. *Hic vt & alibi ſæpius pro* θαυμάσιον *ſumitur, id eſt igitur eſſe conuexum & concauum in linea vnum eſt ex admirabilibus circuli.*

δεύτερον δὲ ὅτι ἅμα κινεῖται τὰς ἐναντίας κινήσεις. ἅμα γὰρ εἰς τὸν ἔμπροσθεν κινεῖται τόπον, καὶ τὸν ὄπισθεν ἥ τε γράφουσα γραμμὴ τὸν κύκλον ὡσαύτως ἔχει. ἐξ οὗ γὰρ ἄρχεται τόπου τὸ πέρας αὐτῆς, εἰς τὸν αὐτὸν τοῦτον ἔρχεται πάλιν. συνεχῶς γὰρ κινουμένης αὐτῆς, τὸ ἔσχατον πάλιν ἀπῆλθε πρῶτον, ὥστε καὶ φανερὸν ὅτι μετέβαλεν ἐντεῦθεν. διὸ καθάπερ εἴρηται πρότερον, οὐδὲν ἄτοπον, τὸ πάντων εἶναι τῶν θαυμάτων αὐτὸν ἀρχήν. τὰ μὲν οὖν περὶ τὸν ζυγὸν γινόμενα, εἰς τὸν κύκλον ἀνάγεται. τὰ δὲ περὶ τὸν μοχλὸν εἰς τὸν ζυγόν. τὰ δ᾽ ἄλλα πάντα σχεδὸν τὰ περὶ τὰς κινήσεις τὰς μηχανικάς, εἰς τὸν μοχλόν.

Secundum eſt, quod contrariis motionibus ſimul moueatur. Simul enim antrorſum & retrorſum mouetur: atque linea circulum deſcribẽs ſic ſe habet, vt ex quo loco extremum illius incipiat, rurſus ad eundem redeat. Id ipſum enim quod in ipſa continenter mota eſt vltimum, rurſus primum euadit. Itaque manifeſtum, quod inde mutatũ eſt. Propterea, vt eſt prius dictum, non eſt abſurdum ipſum admirabilium omnium eſſe principium. Igitur & quę circa libram eueniunt ad circulum referuntur, & quę circa vectem ad libram, & fortaſſis alia omnia, quæ circa motiones mechanicas, ad vectem.

COMMENTARIVS.

SEcundum.] *Pro* δεύτερον *legamus ſi placet* τρίτον. *Hic enim tertia eſt repugnantia in circulo ex contrarijs motionibus, quas ſimul habet, antè ſcilicet cum pars eius vna mouetur: oppoſita in ipſomet tempore ponè mouetur. Hoc autem eſt contrarias motiones ſimul habere. Contrariæ enim ſunt motiones apud Ariſtotelem in categoria vbi & li. 5. de Phyſico auditu ex diametralibus locorum, ad quæ fiunt, diſtantijs dextrorſum, ſiniſtrorſum: ſurſum, deorſum: & antrorſum, retrorſum.*

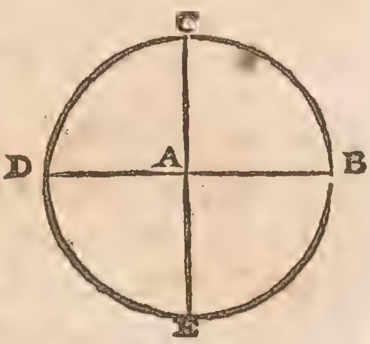
Atque linea circulum.] *Cur circulus antè & ponè moues-*

tur, ratio adducitur ſumpta ab efficiente circuli cauſa. Sic ſyllogiſmus inſtitui poteſt. Vt fit circulus ita mouetur.

Fit circulus à linea continenter mota circa fixum extremorum vnum, quouſque redeat ad eum locum vnde moueri cœpit, quod fieri non poteſt niſi per loca quæ ſunt circa extremum fixum oppoſita deducatur, & quod eſt vltimum, rurſus fiat primum.

Ergo circulus mouetur per loca è diametro oppoſita circa extremum lineæ à qua fit fixum. Quia igitur in his ſunt antè & ponè, mouebitur antè & ponè: quia inſuper ſunt ſurſum & deorſum, mouebitur etiam ſimul ſurſum & deorſum.

Centrum enim in plano circundatur quatuor loci differentijs, propter duas quæ in ipſo ad rectos ſe ſecant dimenſiones, vt in circulo B C D E, eſto linea fabricans ipſum A B, ibique eſto antè B. igitur cum erit in D, erit ponè: & cum in C, ſurſum: & in E, deorſum, & perueniens ad A B, eidem loco reſtituetur, à quo cœperat moueri, quod eſt vltimum fieri primum. Vnde cum circulus mouetur, poteſt dici ire, & reuerti ſimul: ſic cum ſphæricum corpus mouetur, in fine ſemper, & principio motus ſui, etiam tum ire, tum reuerti veriſimiliter dicetur.



Cæterum notandum quod motiones dictæ eſſe in circulo, inſunt quidem: ſed non ſimul ſecundum eandem partem. Nam cum B, mouetur ſurſum verſus C, idem B, eodem tempore non fertur deorſum verſus E, ſed tunc quidem D, altera pars in circulo oppoſita ipſi B, fertur verſus E: vt autem verè eſſent motiones contrariæ deberent fieri ſecundum eaſdem partes. Eſt hæc igitur vt aliæ in circulo non vera ſed apparens repugnantia. ex cuius tamen natura magnorum effectuum poſtea cauſæ repetuntur, cum diametri B D, vt inflexilis circa A, centrum fixum motæ, ſi B, deprimatur, neceſſe eſt alterum extremum D, attolli: & contra.

Propterea vt eſt prius.] *Concluſio generalis eſt, huc, vt exiſtimo, è fine primi huius capitis, vbi melius collocaretur, trãſpoſita, quod amplius declarant ea, quæ ſubijciuntur de vecte & libra, ad quæ cum referat omnia Mechanica, & ipſa vectis & libra referan-*

tur ad circulum, ſequenti etiam capite, quod erat proximum, libræ motiones explicat.

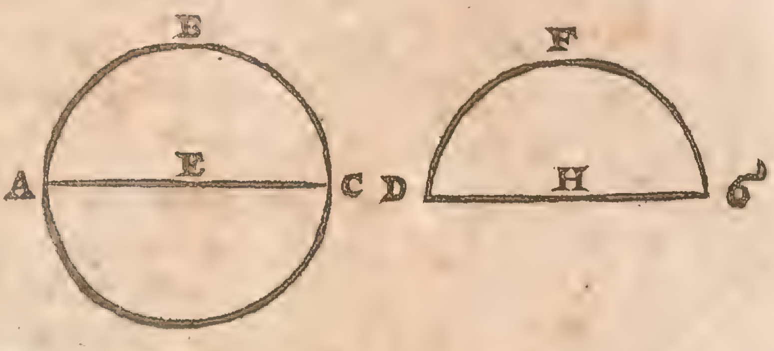
ἔτι δὲ διὰ τὸ μιᾶς οὔσης τῆς ἐκ τοῦ κέντρου γραμμῆς, μηθὲν ἕτερον ἑτέρῳ φέρεσθαι τῶν σημείων τῶν ἐν αὐτῇ ἰσοταχῶς, ἀλλ' ἀεὶ τὸ τοῦ μένοντος πέρατος πορρώτερον ὂν θᾶττον, πολλὰ τῶν θαυμαζομένων συμβαίνει περὶ τὰς κινήσεις τῶν κύκλων, περὶ ὧν ἐν τοῖς ἑπομένοις προβλήμασιν ἔσται δῆλον.

Præterea etiam, quod, cum vna ſit ea linea, quæ ex centro, nullum eorum, quæ in ea ſunt, pũctorum, æquè celeriter fertur: ſed hoc, quod longius eſt ab extremo eius immobili, ſemper celerius: miranda multa circa motiones circuli contingunt, vt in ſequẽtibus problematis fiet manifeſtum.

COMMENTARIVS.

PRæterea etiam.] *Quarta repugnantia eſt in circulo ex inæqualitate motuum in eiuſdem lineæ circulum deſcribentis diuerſis punctis. Inæqualiter enim moueri dicuntur, & quæ eodem tempore diuerſa permeant ſpatia, & quæ in æqualibus temporibus idem: atque hoc celerius, quod eodem tempore maius ſpatium permeat, vel breuiori tempore idem: Tardius contra. Punctorum autem, quæ inſunt in vna eademque linea circulum deſcribente, illud quod remotius eſt à centro, maius ſpatium conficit: quam quod propinquius, licet vtraque eodem tempore ſuum perficiant. Linea enim circulum deſcribens, quo tempore punctis centro propinquis rediit ad locum, vnde iiſdem moueri cœperat, eodem remotis redit. Spatium autem illud eſt peripheria, quæ ab vnoquoque eorum quæ ſunt in ſemidiametro punctorum, deſcribitur, ſi quodlibet pũctorum in motu lineæ intelligatur ſui, vt puncti, veſtigium relinquere, vt in eo quod circulum vndiquaque comprehendit. Peripheriam autem remotioris puncti à centro, id eſt ſemidiametri maioris eſſe maiorem peripheria puncti centro propinquioris, id eſt ſemidiametri minoris, ſic demonſtrabimus.*

Eſto A B C, peripheria ſemidiametri maioris A E: item D F G, peripheria ſemidiametri D H minoris. Dico peripheriam A B C maiorem peripheria D F G. Producatur enim A E recta vt ſit A C diameter poſtul. 2. itē D H vt ſit & D G diameter. Quia igitur vt diameter A C ad ſuā peripheriā A B C:



ita & D G diameter ad ſuam peripheriam D F G, per ea quæ demonſtrata ſunt ab Archimede prop. 3. lib. de dimenſ. circuli, & viciſſim proportionales erunt A C diameter ad D G diametrum: vt peripheria A B C ad peripheriam D F G prop. 16. lib 5. & quia A E & D H partes ſunt pariter multiplicium A C, D G vtpote ſemidiametri ſuarum diametrorum, erit A E ad D H vt A C ad D G prop. 15. lib. 5. ergo & peripheria A B C ad peripheriam D F G: vt A E ad D H prop. 11. lib. eiuſdem. Eſt autem A E maior: quam D H ex hypotheſi. Erit igitur peripheria A B C maior: quam peripheria D F G. Et ſic peripheria remotioris puncti à centro maior eſt peripheria puncti centro propinquioris, quod fuit demonſtrandum.

Διὰ δὲ τὸ τὰς ἐναντίας κινήσεις ἅμα κινεῖσθαι τὸν κύκλον, καὶ τὸ μὲν ἕτερον τῆς διαμέτρου τῶν ἄκρων, ἐφ' οὗ τὸ α, εἰς τοὔμπροσθεν κινεῖσθαι, θάτερον δὲ ἐφ' οὗ τὸ β εἰς τοὔπισθεν κατασκευάζουσί τινες, ὥστε ἀπὸ μιᾶς κινήσεως πολλοὺς ὑπεναντίους ἅμα κινεῖσθαι κύκλους, ὥσπερ οὓς ἀνατιθέασιν ἐν τοῖς ἱεροῖς, ποιήσαντες τροχίσκους

Quod autem circulus cōtrariis cieatur motibus, & alterum extremorum diametri in quo eſt A, dum mouetur antrorſum, alterum in quo eſt B moueatur retrorſum, ideo nonnulli faciũt, vt ab vna motione multi circuli ſimul in contraria moueantur: vt quos in deorum templis ſtatuunt, efficientes circu-

χαλκοῦς τε καὶ σιδηροῦς. εἰ γὰρ εἴη τοῦ α β κύκλου ἁπτόμενος ἕτερος κύκλος ἐφ' οὗ γ δ, τοῦ κύκλου ἐφ' οὗ α β, κινουμένης τῆς διαμέτρου εἰς τοὔμπροσθεν, κινηθήσεται ἡ γ δ εἰς τοὔπισθεν τοῦ κύκλου, τοῦ ἐφ' ᾧ α κινουμένης τῆς διαμέτρου περὶ τὸ αὐτό. εἰς τοὐναντίον ἄρα κινηθήσεται ἐφ' οὗ ὁ γ δ κύκλος, τῷ ἐφ' οὗ τὸ α β, καὶ πάλιν αὐτὸς τὸν ἐφεξῆς ἐφ' οὗ ε ζ, εἰς τοὐναντίον αὐτῷ κινήσει διὰ τὴν αὐτὴν ταύτην αἰτίαν. τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον κἂν πλείους ὦσι, τοῦτο ποιήσουσιν ἑνὸς μόνου κινηθέντος. ταύτην οὖν λαβόντες ὑπάρχουσαν ἐν τῷ κύκλῳ τὴν φύσιν οἱ δημιουργοὶ, κατασκευάζουσιν ὄργανον, κρύπτοντες τὴν ἀρχὴν, ὅπως ᾖ τοῦ μηχανήματος φανερὸν μόνον τὸ θαυμαστὸν, τὸ δ' αἴτιον ἄδηλον.

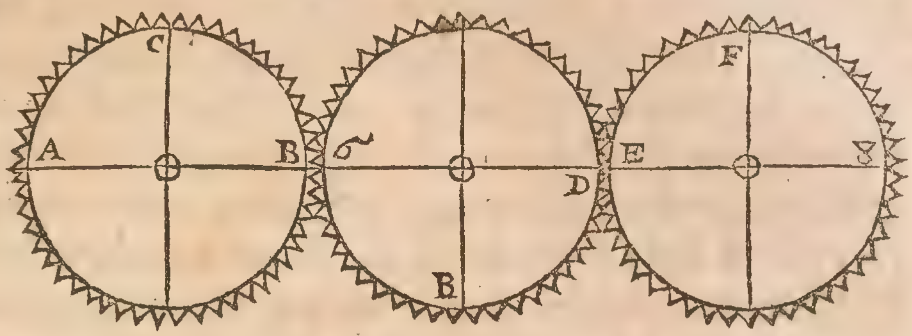
los æreos & ferreos. Si enim circulum in quo eſt A B, alter circulus in quo eſt G D attigerit, diametro circuli A B antrorſum mota, diameter circuli G D retrorſum mouebitur, circuli in quo eſt A diametro circa idem mota. Circulus igitur in quo eſt G D, contrà, quam is, in quo eſt A B mouebitur: idemque ſequentem in quo eſt E Z propter eandem cauſam contra ſe mouebit, & eodem modo ſi plures fuerint vno commoto itidem faciēt. Hinc Architecti Fabri, cum hāc in circulo naturam deprehendiſſent, organū fabricantur principium occulentes, vt ſit de machina, ſolum hoc, quod admirabile, apertum: quod autem cauſa, occultum.

COMMENTARIVS.

QVod autem circulus.] *Tertia repugnantia in vnius circuli contrarijs motionibus ante poſita amplius declaratur, ab exemplo plurium: ſed contiguorum ab vnica vi primaria ſecundum motus contrarios motorum. Vt ſunto tres circuli contingentes quodque ferè ſit denticulis pectinis inſtar ſeſe ſubingredientibus in peripheria præditi, quorum primus A B, moueatur antrorſum, ſeu ſecundum ſuperiorem peripheriam, vt A feratur verſus C: alter*

G D ad

G D ad illius motum neceſſario mouebitur propter denticulos, ſed retrorſū ſeu ſecūdum inferiorē peripheriā; vt G ad B: tum ter-



tius E Z ad ſecundi motum mouebitur etiam, ſed antrorſum, vt E ad F, & ſint deinceps alternatim infiniti denticulis ſeſe ſubĭnuicem ingredientibus, ſemper mouebuntur. Vnde tunc à Fabro dato principio motionis, vertebra vertebram continenter mouet, vltimáque ab illis ſimulacrorum excita fit præteruectio, non aliter quam in animalium genere à ſenſu, vel intellectione motionum exorto principio intrinſecis commotis cauſis, ſeque inuicem mouentibus, vt alij poſtmodum extrinſecus, cum partium ipſarum, tum etiam vniuerſi corporis viſuntur motus.

Hinc architecti.] *Sicuti ante ex vnius circuli contrarijs motibus libram, vectem, mechanicáque inſtrumenta magnam habere vim ad onera mouendum ſubindicauit: ſic nunc ex circulorum contiguorum & variè multiplicatorum contrarijs motionibus machinas quamplurimas effici oſtēdit, quibus credibile eſt veteres paganos, qui veris miraculis deſtituebātur, in templis ſuorum deorū collocatis, & etiam per vrbium vicos, & plateas geſtatis, authoritatē dijs ſuis cōflauiſſe, & ignaro vulgo mirificis modis ita impoſuiſſe. Huius rei fecit mentionem Galenus, qui miracula inquit moliuntur principio motionis exhibito diſcedunt, Machinæ vero ipſæ aliquantiſper, non multo tamen tempore per ſe ipſæ artificioſè impelluntur. cap. 6. lib. de fœt. format. Herodotus hiſtoria ſecunda videtur ex his aliqua νευρόσπαςα appellaſſe: quaſi diceremus, per funiculos tanquam neruos circa rotulas inuolutos, varijs motibus agitata. Eiuſmodi erant adeò celebratæ Dædali ſtatuæ, quæ inquit Plato niſi ligatæ aufugiebant, & vago quodam ſinuoſóque impetu ferebantur in fugam: ligatæ vero permanebant, vnde illæ non magno pretio emebantur inſtar ſerui fugitiui: hæ contra magno. Erant enim præclara opera.* In Menone

Hodie etiam noſtri artifices ex hac plurium rotularum mira inter ſe coniunctione, aliquoque ex ſe mobili vt animali, vento, fumo, aqua, lamina chalybea primum motum ſuppeditante commota αὐτόματα *faciunt non ſolum admirabilia: ſed etiam maximè vtilia, qualia ſunt horologia veterum clepſydras, & gnomones ſine luce & ſerenitate inutiles, commoditate & perpetuitate longè ſuperantia, quibus hodie dies ciuilis in 24. partes, quas horas vocant, diſtribuitur. Ex quibus alia ſunt ſtataria, & in ſummis templorum noſtrorum partibus collocata: alia in hominũ collis, Zoníſue appẽſa præ exiguitate ponderis nullo modo moleſta, circunferũtur. Sed neſcio an fama, an fide nobilius ſit illud, quod Argentorati in loco ciuitatis eminentiſſimo poſitum eſt, in quo vniuerſi mundi cæleſtis compago, orbibus ſuis in ſuas partes diſtincta viſitur, In hoc enim octaui orbis tardiſſimum motum, Zodiaci duodecim ſigna, Solis per puncta ecliptica tranſitum, Lunæ varias apparitiones, ſingulorum planetarum progreſſus, regreſſus, ſtationes, latitudines, altitudines, innumeraque alia præter temporum momenta, & horas tum æquales, tum inæquales intueri licet. Ita tamen, vt quod hic dicitur, quicquid eſt rotarum, ponderum, molarum, denticulorum, nolarum, virgarum, funiũ, atque aliorum inſtrumentorũ magna ex parte intus deliteſcat, & occultetur, quæ verò in tanta machina tot admirabilia ſunt, appareãt. Hæc, & quæ imagunculárum inceſſum, ſaltum, choreas repræſentant, faciunt, vt quæ de Architæ columba volatili, & de Archimedis ſphæra verſatili memoriæ reliquit antiquitas, pro falſis minime habeamus.*

2. Ἀμφὶ ζυγοῦ διὰ τί ἐν τῷ κύκλῳ ἡ μείζων γραμμὴ θᾶττον φέρεται τῆς ἐλάττονος, καὶ ἐντεῦθεν διὰ τί τὰ μείζω ζυγὰ ἀκριβέστερά ἐστι τῶν ἐλαττόνων.

2. De libra propter quid maior linea in circulo celerius fertur, minore. Ex quo fit vt libræ maiores minoribus ſint exactiores.

Πρῶτον μὲν οὖν τὰ συμβαίνοντα περὶ τὸν ζυγὸν ἀπορεῖται, διὰ τίνα αἰτίαν ἀκριβέστερα

Primũ igitur quę circa librã cõtingunt, difficultatẽ adferũt. Ob quam cauſam

ἐστὶ τὰ ζυγὰ τὰ μείζω τῶν ἐλαττόνων. τούτου δὲ ἀρχὴ, διὰ τί ποτε ἐν τῷ κύκλῳ, ἡ πλεῖον ἀφεστηκυῖα γραμμὴ τοῦ κέντρου τῆς ἐγγὺς, τῇ αὐτῇ ἰσχύι κινουμένη, θᾶττον φέρεται τῆς ἐλάττονος, τὸ γὰρ θᾶττον λέγεται διχῶς. ἄν τε γὰρ ἐν ἐλάττονι χρόνῳ ἴσον τόπον διεξέλθῃ, θᾶττον εἶναι λέγομεν, καὶ ἐὰν ἐν ἴσῳ, πλείω. ἡ δὲ μείζων ἐν ἴσῳ χρόνῳ γράφει μείζονα κύκλον. ὁ γὰρ ἐκτὸς μείζων τοῦ ἐντός.

libræ maiores minoribus ſint exactiores. Huius vero principiũ eſt quare in circulo diſtãtior linea à centro, ei propinquiore eadẽ vi mota celerius fertur. Celerius autem dicitur bifariam, ſiue enim in minori tempore ęquale ſpatium tranſierit, celerius eſſe dicimus: ſiue in tẽpore ęquali, maius. Maior autem linea in æquali tẽpore maiorem circulum deſcribit. Qui enim extra eſt, maior eſt eo, qui intus.

COMMENTARIVS.

DE libra propter.] *In hoc capite Ariſtoteles vult oſtendere cur libræ longiorum brachiorum ſint exactiores: quam libræ breuiorum. Et huius problematis cauſam refert ad circulum, circulique eam proprietatem, qua radij longiores celerius, id eſt eodem tempore maius ſpatium conficiunt, quam breuiores. Quod quia futurum eſt fundamentum multorum aliorum problematum poſtea explicandorum, diligenter imprimis demonſtrat. Et primum quod recta deſcribens circulum (vno nomine relicta periphraſi radium hîc appellabimus) duabus lationibus feratur, iiſque in nulla ratione & nullo tempore. Et ex his alteram eſſe ſecundum naturam, alteram præter naturam. Poſtremò quod latio ſecundum naturam in maiore circulo maior ſit: quam in minore. Latio autem præter naturam in minore circulo maior ſit: quam in maiore.*

Primum igitur.] *Proponitur problema de librarum inæqualium exactiore iudicio, quod pendet à minorum ponderum deprehenſione, vt ea ſit exactior per quam minora pondera expendi poſſunt.*

Huius vero.] *Cauſa exactiorum librarum refertur ad circuli*

radios longiores, qui celerius feruntur minoribus, id eſt qui æquali tempore maius ſpatium, & proinde ſenſibilius tranſeunt.

Celerius enim.] *Celeritatis lationum duos modos adfert ſimiles iјs quos cap.2.lib.6.de Phyſ. auditu attulit, vt vtro longioris radij celeritas accipi debeat, intelligatur.*

Qui enim extra.] *E duobus circulis concentricis, qui extra eſt, eſt quoddam totũ, & internus eſt externi vna pars. Cum itaq; totum maius ſit ſua parte ex 9. axiom. lib. 1. ele. externus circulus internõ concentrico erit maior. Præterea cũ circuli æquales ſint, quorũ ſemidiametri ſint æquales def.1. lib. 3. ele. Illi quorum ſemidiametri ſunt inæquales, erunt & inæquales, & ille maior, cuius ſemidiameter maior. Quæ licet vera ſint non tamen ſtatim ſequitur figuræ planæ cuius area maior eſt, eſſe & perimetrum maiorem vt ex 36. 37. prop.lib.1.elem. demonſtrari facile poteſt: neque ſi rurſus perimeter contineat perimetrum, vt continens contento ſit maior, vt patere poteſt ex eo, quod eſt à Proclo adductum ad prop. 21. lib.1. elem. De duabus rectis intra triangulum, rectangulum vel amblygonium comprehenſis, quæ maiores conſtitui poſſunt iјs à quibus ambiuntur. Ob hæc igitur, cum hic locus non tam debeat intelligi de circulis, quam circulorum peripherijs, meritò antè, cum huius proprietatis mentio fieret, capite præcedenti peripheriam maioris circuli peripheria minoris maiorem eſſe demonſtrauimus, ſed etiam huius magnitudinis maioris cauſa, hic ab Ariſtotele ſubiungitur.*

αἴτιον δὲ τούτων, ὅτι φέρεται δύο φορὰς ἡ γράφουσα τὸν κύκλον. ὅταν μὲν οὖν ἐν λόγῳ τινὶ φέρηται, ἐπ' εὐθείας ἀνάγκη φέρεσθαι τὸ φερόμενον, καὶ γίνεται διάμετρος αὐτὴ τοῦ σχήματος, ὃ ποιοῦσιν αἱ ἐν τούτῳ τῷ λόγῳ συντεθεῖσαι γραμμαί. ἔστω γὰρ ὁ λόγος ὃν φέρεται τὸ φερόμενον, ὃν ἔχει ἡ

Horum vero cauſa eſt, quod recta deſcribens circulũ ſecundũ duas lationes fertur. Cũ igitur in aliqua ratione duę sũt illæ lationes, neceſſe eſt id, quod fertur ſecundũ rectã ferri, quæ ſit diameter figuræ, quã rectæ in ea ratione cõſtitutæ, cõprehendunt. Sit enim ratio ſecundũ quam mobile fertur ea: quam ha-

α β, πρὸς τὴν α γ, καὶ τὸ μὲν α γ φερέσθω πρὸς τὸ β, ἡ δὲ α β ὑποφερέσθω πρὸς τὴν η γ. ἐνηνέχθω δὲ τὸ μὲν α πρὸς τὸ δ, ἡ δὲ ἐφ' ἧ α β, πρὸς τὸ ε. οὐκοῦν ἐπὶ τῆς φορᾶς ὁ λόγος ἦν, ὃν ἡ α β ἔχει πρὸς τὴν α γ, ἀνάγκη καὶ τὴν α δ, πρὸς τὴν α ε, τοῦτον ἔχειν τὸν λόγον, ὅμοιον ἄρα ἐστὶ τῷ λόγῳ τὸ μικρὸν τετράπλευρον τῷ μείζονι, ὥστε καὶ ἡ αὐτὴ διάμετρος αὐτῶν, καὶ τὸ α ἔσται πρὸς τὸ ζ. τὸν αὐτὸν δὴ τρόπον δειχθήσεται κἂν ὁπουοῦν διαληφθῇ ἡ φορά. ἀεὶ γὰρ ἔσται ἐπὶ τῆς διαμέτρου. φανερὸν οὖν ὅτι τὸ κατὰ τὴν διάμετρον φερόμενον ἐν δύο φοραῖς, ἀνάγκη τὸν τῶν πλευρῶν φέρεσθαι λόγον.

bet α β ad α γ, & quidem α feratur ad β, & α β etiam feratur ad η γ: latum vero ſit α ad δ, & α β ad ε. Igitur cum lationis ratio erat ea quam habet α β ad α γ: neceſſe eſt & ipſam α δ ad α ε eandem habere rationem. Simile eſt enim ratione paruum quadrilaterum maiori. Itaque & eadem diameter vtriuſque, & ipſum α erat vbi ζ. Eodem modo demonſtrabitur vbicũque latio deprehenſa fuerit. Sẽper enim ſupra diametrum erit. Manifeſtum igitur quod latum ſecũdum diametrum duabus lationibus neceſſe habet in ratione laterum ferri.

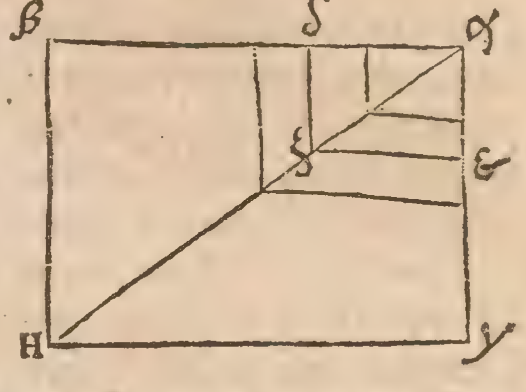
COMMENTARIVS.

HOrum vero cauſa.] *Inæqualium circulorũ ab inæqualibus radiis deſcriptorũ, & maioris quidem à maiori multò abſtruſior aßignatur cauſa ex radij deſcribentis circulum duabus lationibus, quæ inter ſe nullã rationẽ ſeruant. Atque hinc elicitur quinta in circulo repugnantia, ex qua admiratio eius maior: quam ante eſſe concluditur. E lationibus enim illis vna eſt ſecundum naturam, altera præter naturam. Et vtriſque vnum idemque ferri in nullo tempore, id eſt in inſtanti indiuiſibili, quomodo non eſſet valde admirabile? Circuli igitur radius, qui his duabus ita fertur in deſcriptione circuli, & circulus, qui à radio tali efficitur, erit admirabilis.*

Cum igitur in.] *Aggreditur demonſtrare radij duas lationes nullam habere rationem inter ſe. Syllog. ſic eſt. Omne duabus lationibus rationem aliquam inter ſe ſeruantibus latum, fertur ſecundum*

rectam. Radius deſcribens circulum duabus ſuis lationibus, non fertur ſecundum rectam. Radij igitur lationes in nulla ſunt ratione. Propoſitio confirmatur cum ſequenti diagrammate.

Eſto rectangulum α β η γ comprehenſum ſub rectis α β, α γ, quæ ſint inter ſe in ratione, quam duæ lationes ipſius α habent. Et intelligatur α latum verſus β perueniſſe ad δ, & verſus γ perueniſſe ad ε: ſicque cum lationum ipſius α ratio ſit vt α β ad α γ, ergo erit & α δ



ad α ε: vt α ζ ad α γ, & rectrangulum minus α δ ζ ε commu nem angulum α cum maiori α β η γ habens & ſimile erit def. 1. lib. 6. & proinde circa eandem dimentientem conuerſ. prop. 24. lib. 6. Et ſic α duabus ſuis ſic lationibus latum erit in ζ, vt vbicumque lationes ipſius α ſiſtentur, ſemper ſint ſupra diametrum α η. ſiquidem lationes iſtæ ſunt in ratione α β ad α γ. proinde ſupra rectam, quia omnis diameter rectanguli recta eſt. Huic conſentit quod à Proclo ex Gemino acceptum ſic expoſitum eſt. Si quadrangulum duoſque motus qui æquali celeritate fiant, alterum quidem per longitudinem: alterum vero per latitudinem intellexeris dimetiens producetur recta exiſtens linea, lib. 2. comm. in def. rectæ lineæ. Nunc igitur ponatur α extremum radij duabus lationibus deſcribere circulum non digrediens à recta producere rectam, quod eſt contra naturam circuli. Non igitur duæ lationes ipſius α feruntur in ratione α β ad α γ. Sed hîc obiici poteſt quod Sol motu primi mobilis mouetur ab Oriente in Occidentem in 24. horis, & motu proprio ab Occidente in Orientem in aliquo tempore quantum eſt quod reſpondet æquatori coaſcendenti cum 59′. 8″. Eclypticæ. Et ſic eius duæ lationes ſunt in ratione aliqua, nec tamen Sol fertur ſecundum rectam ſed ſecundũ arcum Eclypticæ. Ita eſt, ob id dicendũ hic dictas ab Ariſtotele duæ lationes non ſimpliciter intelligẽdas: ſed tales, quæ ferãtur ambæ ſecundũ rectam. Et ſit manebit demonſtratio.

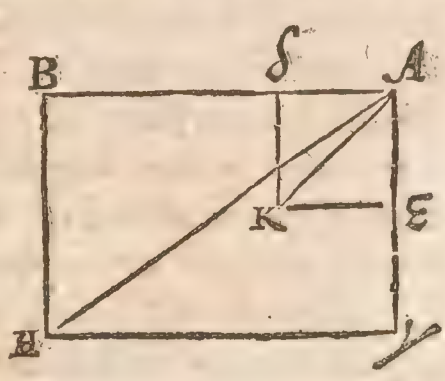
Simile eſt enim.] τῷ λόγῳ, *id eſt ratione, redundat quia quæ ſimilia ſunt quadrangula, habent latera, quæ circum æquales angulos propertionalia, ex def. 1. lib. 6. elem.*

εἰ γὰρ ἄλλον τινὰ, οὐκ οἰσθήσεται κατὰ τὴν διάμετρον. ἐὰν δὲ ἐν μηδενὶ λόγῳ φέρηται δύο φορὰς κατὰ μηθένα χρόνον, ἀδύνατον εὐθεῖαν εἶναι τὴν φοράν. ἔστω γὰρ εὐθεῖα. τεθείσης οὖν ταύτης διαμέτρου, καὶ παραπληρωθεισῶν τῶν πλευρῶν, ἀνάγκη τὸν τῶν πλευρῶν λόγον φέρεσθαι τὸ φερόμενον. τοῦτο γὰρ δέδεικται πρότερον. οὐκ ἄρα ποιήσει εὐθεῖαν τὸ ἐν μηδενὶ λόγῳ φερόμενον μηδένα χρόνον. ἐὰν γὰρ τινα λόγον ἐνεχθῇ ἐν χρόνῳ τινί, τοῦτον ἀνάγκη τὸν χρόνον εὐθεῖαν εἶναι φορὰν διὰ τὰ προειρημένα, ὥστε περιφερὲς γίνεται, δύο φερόμενον φορὰς ἐν μηθενὶ λόγῳ μηθένα χρόνον.

Si enim in alia aliqua, non feretur ſecũdum diametrum. Si vero mobilis duæ lationes in nulla ſint ratione, nulloque in tempore, impoſſibile eſt latum eſſe ſecundum rectam. Sit enim recta, qua poſita pro diametro, & completis lateribus neceſſe eſt mobile in ratione laterum latum eſſe. Hoc enim prius fuit demonſtratum. Non igitur ſecundum rectam progredietur, id quod fertur in nulla ratione, nulloque in tempore. [Si enim ſecũdum rationem aliquam latum ſit in aliquo tempore, neceſſe eſt illud tempus rectam eſſe lationem, propter ea quæ ante dicta ſunt.] Itaque circulare eſt quod ſecundum duas lationes latum eſt in nulla ratione nullo in tempore.

COMMENTARIVS.

SI enim in alia.] *Locus hic paulo obſcurior, debet ſic intelligi, vt ſi exempli gratia, α duabus lationibus latum non feratur in ratione quidem data α β ad α γ: ſed in alia, non feretur ſecundum diametrum α η, nihilominus tamen feretur ſecundum rectam, quæ erit diameter figuræ à lateribus alterius rationis conſtitutæ, vt eſt in præſenti diagrammate α κ diameter quadrilateri ſub α δ, α ε comprehenſi.*



Si vero mobilis.] *Concluſio eſt confirmata reiterato propoſitionis præcedentis proſyllogiſmo, ſic. Si duæ lationes puncti mobilis ſunt in nulla ratione, nulloque in tempore, impoßibile eſt mobile hoc latum eſſe ſecundum rectam: atqui puncti deſcribentis circulum duæ lationes ſunt in nulla ratione, nullóque in tempore. Ergo impoßibile eſt punctum, quod deſcribit circulum, ferri ſecundum rectam. Sint enim lationes illæ in aliqua ratione. Ergo punctum feretur ſecundum rectam: at non fertur ſecundum rectam. Peripheria enim non eſt recta: ſed curua. Non igitur in aliqua ratione ſunt illius lationes. Et ſi non in vlla ratione. nec igitur in tempore, quia tempora motibus analoga ſunt. Hîc duo occurrunt valde difficilia. Prius de tempore. Demonſtrauit enim Ariſtoteles in Phyſicis, omnem motum eſſe in tempore: alterum, cum ambæ lationes ſint in eodem genere motus, ſcilicet localis, quî fiet, vt rationem non habeant. Hoc enim repugnat def. 3. lib. 5. elem. quantitas enim motus vnius multiplicata, alterius vicißim quantitatem ſuperare poteſt. Dicimus ergo quod ad hoc poſterius attinet, rationem illas habere: ſed ἄῤῥητον, & non ſolum indicibilem, quod numeris exprimi nequeat: ſed & quod rectis lineis geometricè id eſt exactè, exprimi non poßit, qualis non eſt inter duas lationes è quibus recta creatur, cum hæc ſi numeris non poßit exprimi, at rectis lineis ſaltem geometricè exprimitur. Vt cum duarum rectarum, quæ parallelogrammum conſtituunt, vna eſt latus quadrati alicuius, altera eſt eius diameter. Tunc enim ratio eſt rectis illis licet incommenſerabilibus prop. 116. lib. 10. expreſſa. At hîc vt inter peripheriam & diametrum ſit aliqua ratio, veluti inter arcum & ſubtendentem: hæc tamen neque numeris exprimi poteſt, nec rectis lineis Geometricè vt videre eſt ex Archimede lib. περὶ μετρήσ. κυκ., & Ptol. lib. 1. μεγαλ. συν. quod autem ad prius attinet in lationibus illis tempus admittitur, ſed hoc eſt eiuſmodi, vt nullum eius detur inſtans, quo vna latio fiat, quo etiam non & altera itidem fiat: quod prioribus licet commune eſſe poßit: propter tamen laterum inæqualitatem vbi inæqualia dantur, non ita ſimplex & indiuiſibile eſt. Cæterum duas has motiones facile animo concipiet, qui viderit pueros noſtrates ſub medio vere, quo genus hoc inſecti in roſarijs noſtris abundat, captam vnam grandiorem muſcam viridem Cathelinam ipſi vocant, pede adfuniculum alligatam per*

tam per

tam permittere volare: ita tamen vt digitis alterum extremum funiculi retineant. Hæc enim in altero extremo muſca, tanquam in extremo radij circulum deſcribentis volatu ſuo deſcribit circulum: hic volatus compoſitus eſt è duobus motibus: vno, quo hæc muſca proprio fertur, ſecūdum quem ſeſe è vinculo liberare conatur: altero, quo per vinculum retinetur, ne euagetur longius, quam longitudo funiculi permittit. Ibi motus muſcæ violentus eſt, & non naturalis vt à quo etiam cum pes abrumpitur præ ſuo conatu, aut nodus fortuitò laxatur, ſi liberatur, ſtatim rectà aufugit.

Si enim ſecundum.] *Hanc particulam parentheſi ſic [ ] interchudendam curauimus, quod eam ſuperuacuam eſſe cum Leonico exiſtimemus.*

Itaque circulare.] *Proinde eſt ac ſi diceret, cum via ſeu linea per quam fertur radij extremum mobile ſit maxime vniformis, vt ex definitione circuli conſtat, nec tamen recta: reſtat, vt ſit circularis ſeu rotunda, à medio ſcilicet comprehenſi ſpatij æqualiter ex omni parte diſtans. quod nulli alij obliquarum linearum conuenire poteſt: non ellipſi quidem, quia licet vna ſit linea, & extremum in ea fiat primum, vt in peripheria: nullum tamen punctum in eius medio eſt, à quo omnes rectæ ad ellipſis peripheriam ſint æquales: non parabolæ, non hyperbolæ, non ſpirali ſeu volutæ. Quia in nulla harum, quod eſt extremum ſit primum, quod peripheriæ conuenit. Præterea nulla harum ſimplex eſt linea. Agitur hîc autem de ſimplicibus tantum, quæ vno ſimplici motu, vel ſi duobus, ijs ſimilibus creantur, & ſimilares ſunt: quales cum duæ tantum ſint recta ſcilicet & circularis, inde bene inferetur è poſita ſimplicè ſi recta non eſt, eſſe circularis.*

ὅτι μὲν τοίνυν ἡ τὸν κύκλον γράφουσα φέρεται δύο φορὰς ἅμα, φανερὸν ἔκ τε τούτων, καὶ ὅτι τὸ φερόμενον κατ' εὐθεῖαν ἐπὶ τὴν κάθετον ἀφικνεῖται, ὥστε εἶναι πάλιν αὐτὴν ἀπὸ τοῦ κέντρου κάθετον. ἔστω κύκλος

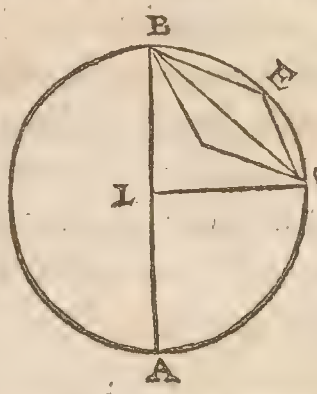
Quod vero recta deſcribēs circulum duabus ſimul lationib⁹ feratur, cū ex his eſt manifeſtū, tū quod lata ſecundū rectā fieret numquam perpendicularis. Et fieri à cētro perpendicularē [demōſtrem⁹]. Sit circu-

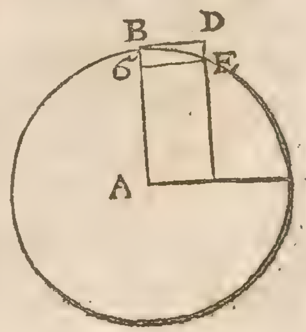
ὁ α β γ· τὸ δὲ ἄκρον τὸ ἐφ' οὗ β, φερέσθω ἐπὶ τὸ δ. ἀφικνεῖται δέ ποτε ἐπὶ τὸ γ. εἰ μὲν οὖν ἐν τῷ λόγῳ ἐφέρετο ὃν ἔχει ἡ β δ, πρὸς τὴν δ γ, ἐφέρετο ἂν τὴν διάμετρον τὴν ἐφ' ᾗ β γ. νῦν δὲ ἐπείπερ ἐν οὐδενὶ λόγῳ, ἐπὶ τὴν περιφέρειαν φέρεται τὴν ἐφ' ᾗ β ε γ.

lus α β γ, & extremum β feratur ad δ, perueniet ſane aliquando ad γ. [Si igitur ferebatur in ratione quam habet β ε ad ε γ, ferebatur ſecundum diametrum β γ: At nunc cum in nulla ratione feratur, ſecundum peripheriam β ε γ feretur.]

Commentarivs.

QVod vero recta.] *Quia ſuperioris ſyllogiſmi aſſumptio aſſumebat Radiũ duabus ſimul ferri lationibus, id ipſum hîc breuiter, ideo valde obſcurê confirmatur. Confirmatio apertior ſic erit. Radius deſcribens circulum vna tantum latione fertur, aut pluribus: non vna tantum, quia ad vnam tantum loci differentiam, cum ſit quid ſimpliciſſimum, ferretur (probat enim hoc Ariſtoteles cap. 2. lib. 1. de Cœlo) Quinetiam ſi ſic. Idem radius à diametro circuli digrediens in tranſitu ab vna ſemidiametro ad alteram numquam conſequeretur eum ſitum, per quem ipſi à centro perpendicularis eſſet. Conſequitur autem vt cum eſt in L γ diagrammatis hic deſcripti. Non igitur vna latione tantum fertur: fertur ergo pluribus. Et quidem vna, vt antrorſum: qua quaſi diffunditur, & abſcedit foras, vt β verſus E in hoc diagrammate: altera vt retrorſum verſus centrum: qua retrahitur, ne euagetur longius, quam æqualitas diſtantiæ vndique à centro ſeruandæ permittit, vt idem β verſus L. Vtraque autem hæc latio quanta ſit menſuratur lineis rectis, quarum altera in poſteriore diagrammate eſt ſinus rectus γ ε, altera verò eſt ſinus verſus β γ.*





Demonſtremus.] *Deeſt hoc vocabulum in Græco ſine quo ſenſus eſt imperfectus.*

Si igitur ferebatur.] *Rurſus totum hunc textum his notis [ ] intercluſum inaniter repeti arbitramur. hoc enim eſt quod antea eſt demonſtratum.*

ἐὰν δὲ δυοῖν φερομένοιν ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἰσχύος, τὸ μὲν ἐκκρούοιτο πλεῖον, τὸ δὲ ἔλαττον, εὔλογον βραδύτερον κινηθῆναι τὸ πλεῖον ἐκκρουόμενον τοῦ ἔλαττον ἐκκρουομένου, ὃ δοκεῖ συμβαίνειν ἐπὶ τῆς μείζονος καὶ ἐλάττονος, τῶν ἐκ τοῦ κέντρου γραφουσῶν τοὺς κύκλους. διὰ γὰρ τὸ ἐγγύτερον εἶναι τοῦ μένοντος τῆς ἐλάττονος τὸ ἄκρον, ἢ τὸ τῆς μείζονος, ὥσπερ ἀντισπώμενον εἰς τοὐναντίον, ἐπὶ τὸ μέσον βραδύτερον φέρεται τὸ τῆς ἐλάττονος ἄκρον. πάσῃ μὲν οὖν κύκλον γραφούσῃ τοῦτο συμβαίνει.

Si vero duorum eadem vi latorum vnum plus repellitur, alterum minus: æquum eſt, plus repulſum, altero minus repulſo tardius ferri. Quod videtur contingere maiori & minori lineis ab eodem centro circulos deſcribẽtibus, Quia enim extremum minoris propius eſt quieſcenti, quam ſit extremũ maioris: quaſi in contrarium reuulſum, in medium tardius fertur ipſum minoris extremum. Omni igitur circulum deſcribenti hoc contingit.

COMMENTARIVS.

SI vero duorum.] *Vbi confirmauit in omni radio circulum deſcribente duas lationes ineſſe, nunc eas comparat in radijs inæqualibus, quod ad celeritatem & tarditatem attinet. Et quidem eam, quæ ſecundum naturam eſt in radio maiore, maiorem: eam vero, quæ præter naturam, minorem eſſe in eodem demonſtrat, vt radium maiorem celerius ferri minore concludat. Syllogiſmus eſt connexus ſic.*

Si duorum eadem vi motorum vnum plus repellitur, alterum minus: quod plus repellitur, tardius fertur.

Radiorem inæqualium eadem vi motorum minor plus repellitur.

Radius igitur minor tardius feretur.

Quia enim minoris.] *proſyllogiſmus eſt aſſumptionis ſic.*

Quod propius eſt quieſcenti & immoto plus retrahitur, quod idem eſt ac plus repellitur.

Extremum radij minoris mobile propius eſt centro, alteri ſcilicet extremo quieſcenti & immoto: quam extremum maioris.

Ergo extremum radij minoris mobile plus retrahetur retrorſum, & ab anteriori repelletur.

Illuſtrari hæc cõcluſio poſſet ſimilitudine ampli & latè patentis regni, in cuius medio tanquam centro, cum rex præſideat, partes medio vicinæ regis legibus magis coarctantur & continentur: quam remotæ.

καὶ φέρεται τὴν μὲν κατὰ φύσιν, τὴν δὲ παρὰ φύσιν κατὰ τὴν περιφέρειαν εἰς τὸ πλάγιον καὶ τὸ κέντρον. μείζω δ' ἀεὶ τὴν παρὰ φύσιν ἡ ἐλάττων φέρεται. διὰ γὰρ τὸ ἐγγύτερον εἶναι τοῦ κέντρου τοῦ ἀντισπῶντος, κρατεῖται μᾶλλον.

Et fertur motu ſecundũ naturam per peripheriam: præter naturã vero in trãſuerſum, & centrum verſus. Minor vero [linea] ſemper maiorẽ motum habet eum, qui præter naturã eſt. quia enim centro vicinior eſt ad ſe reuellẽti, vincitur magis.

Commentarius.

ET fertur motu.] *E duobus motibus in extremo radij mobili alterum ſecundum naturam eſſe dicit, nempe qui eſt ſecundum peripheriam, alterum præter naturam, qui eſt in tranſuerſum, & verſus centrum. Sed rationem huius hic nullam profert. Hæc autem alibi ab eo dicta adferri poteſt. quia quicquid ſimplex exiſtens duabus lationibus ſimul fertur, alteram naturalem, alteram præter naturam habere ſeu vt ita dicam ſecundariam, & ab alio pendentem neceſſe eſt: ſicuti videre eſt in motibus inferiorum orbium cæle-*

ſtium, qui proprio ab occaſu in Orientem vergunt, & motu primi mobilis ab Oriente in occaſum mouentur. Ergo cum extremum radij mobile aut radius ipſe ſit quid ſimpliciſſimum, & ſimul duabus lationibus feratur, altera harum erit ei naturalis, altera ad vim alterius conſequetur. Et illa quidem potius naturalis erit quæ à termino à quo egredi conatur, & quantum in ſe eſt, diſcedit. Talis autem eſt ea qua extremum mobile veluti diſcedens à centro ſecundum peripheriam fertur. Tum qua forma rei acquiritur, qualis latio per circumferentiam, cum hæc ſit circuli forma ſeu finis. Relinquitur ergo vt ea ſit contra naturã & per accidens, qua ad ipſum centrum reuellitur.

ὅτι δὲ μεῖζον τὸ παρὰ φύσιν κινεῖται ἡ ἐλάττων τῆς μείζονος, τῶν ἐκ τοῦ κέντρου γραφουσῶν τοὺς κύκλους, ἐκ τῶνδε δῆλον. ἔστω κύκλος ἐφ' οὗ β γ δ ε, καὶ ἄλλος ἐν τούτῳ ἐλάττον ἐφ' οὗ χ ν μ ξ, περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον τὸ α, καὶ ἐκβεβλήσθωσαν αἱ διάμετροι, ἐν μὲν τῷ μεγάλῳ, ἐφ' ὧν γ δ καὶ β ε, ἐν δὲ τῷ ἐλάττονι, αἱ μ χ ν ξ. καὶ τὸ ἑτερόμηκες παραπεπληρώσθω τὸ δ ψ ρ γ. εἰ δὴ ἡ α β γράφουσα κύκλον, ἥξει ἐπὶ τὸ αὐτὸ ὅθεν ὡρμήθη ἐπὶ τὴν α ε, δῆλον ὅτι φέρεται πρὸς αὐτήν. ὁμοίως δὲ καὶ ἡ α χ, πρὸς τὴν α χ ἥξει. βραδύτερον δὲ φέρεται ἡ α χ τῆς α β, ὥσπερ εἴρηται, διὰ τὸ γίνεσθαι μείζονα τὴν ἔκκρουσιν, καὶ ἀντισπᾶσθαι μᾶλλον τὴν α χ. ἤχθω δὲ ἡ α θ η, καὶ ἀπὸ τοῦ θ κάθετος ἐπὶ τὴν α β, ἡ θ ζ ἐν τῷ κύκλῳ,

Quod vero minor plus præter naturam moueatur: quam maior earum, quę ex centro deſcribũt circulos, ex his erit manifeſtum. Sit circulus β γ δ ε, & alter minor χ ν μ ξ, eiuſdem cẽtri α, Et traductæ ſint diametri in magno quidem γ δ, & β ε: in minori μ ξ & χ ν: atque alterolongum compleatur δ ψ ρ γ. Si igitur α β deſcribens circulũ perueniet ad id vnde moueri cœpit, manifeſtum eſt quod fertur ad ipſam [α β] ſimiliter α χ perueniet ad ipſam α χ. Tardius autem fertur α χ: quam α β, vt dictũ eſt, propter maiorem repulſionẽ & reuulſionem ipſius α χ. Ducatur vero recta α θ η, & α θ excitetur perpendicularis ad α β, quę ſit θ ζ in circulo [minori].

καὶ πάλιν ἀπὸ τοῦ θ ἤχθω παρὰ τὴν α β, ἡ θ ω, καὶ ἡ ω υ, ἐπὶ τὴν α β κάθετον, καὶ ἡ η κ. αἱ δὲ ἐφ' ὧν ω υ, καὶ θ ζ ἴσαι. ἡ ἄρα β υ ἐλάττων τῆς χ ζ. αἱ γὰρ ἴσαι εὐθεῖαι ἐπ' ἀνίσους κύκλους ἐμβληθεῖσαι πρὸς ὀρθὴν τῇ διαμέτρῳ, ἔλαττον τμῆμα ἀποτέμνουσιν τῆς διαμέτρου ἐν τοῖς μείζοσι κύκλοις. ἔστι δὲ ἡ ω υ ἴση τῇ θ ζ. ἐν ὅσῳ δὴ χρόνῳ ἡ α θ τὴν χ θ ἐνηνέχθη, ἐν τοσούτῳ χρόνῳ ἐν τῷ κύκλῳ τῷ μείζονι, μὴ μείζονα τῆς β ω ἐνηνέχθαι τὸ ἄκρον τῆς β α. ἡ μὲν γὰρ κατὰ φύσιν φορὰ, ἴση ἔσται ἡ δὲ παρὰ φύσιν ἐλάττων, ἡ β υ, τῆς ζ χ.

Et rurſus per θ ducatur parallela ipſi α β quæ ſit θ ω & ω υ perpendicularis ipſi α β tum & η κ. Sunt vero ω υ & θ ζ æquales. Rurſus β υ eſt minor: quam χ ζ. In circulis enim inæqualibus rectæ equales ad rectos diametro excitatæ, de diametro circulorum maiorum ſegmentū minus auferunt. Eſt autem ω υ æqualis ipſi θ ζ. In quanto vero tempore α χ peragrauit χ θ, in tāto in maiore circulo extremum α β non maiorem β ω peragrauit (etenim motus ſecundum naturam æqualis eſſet) præter naturam vero minor erat, nempe β υ quam χ ζ.

COMMENTARIVS.

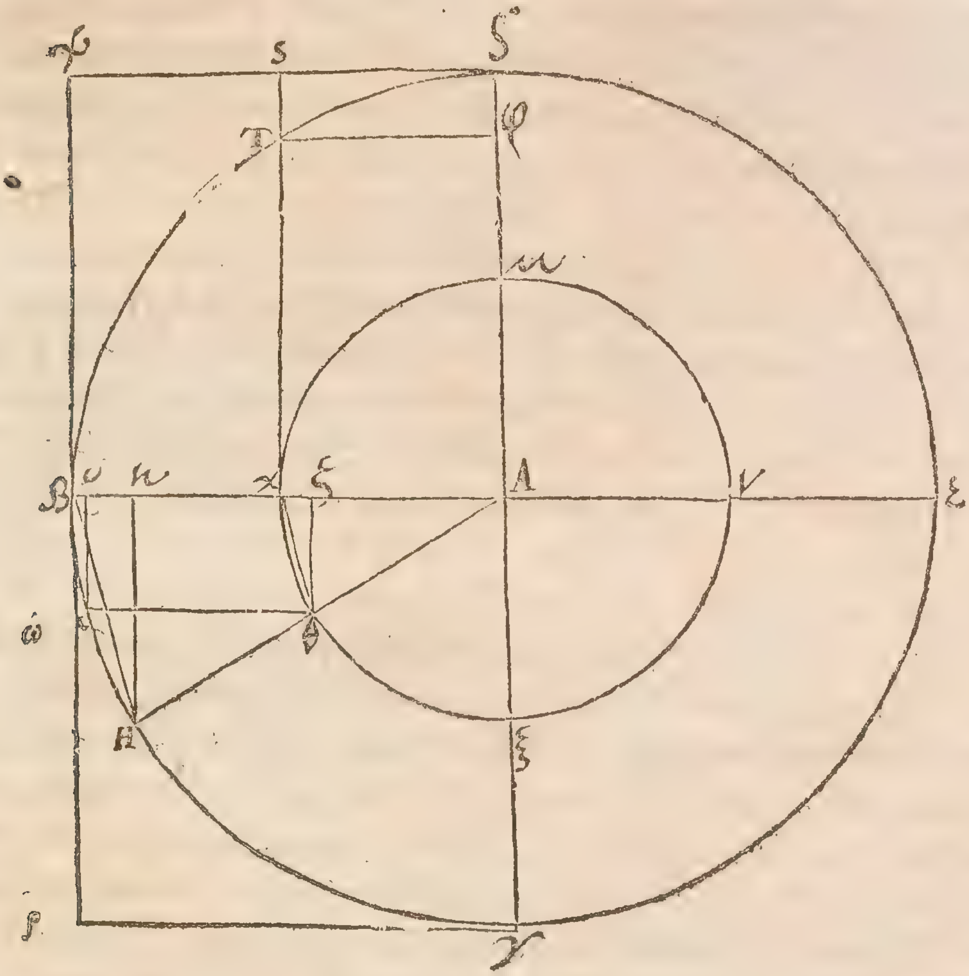
QVod vero minor.] *Altera eſt confirmatio ſed γραμμικῆ linearis aſſumptionis ſyllogiſmi præcedentis. Scilicet quod minor radius plus retrahatur ad centrum, quam maior. Vbi ab vtriſque ſecundum peripheriam æquale ſpatium confectum eſt. perpendiculis enim æqualibus ipſum menſurantibus partes abſciſſæ de diametris, quæ retractionem vtriuſque ad centrum menſurant, inæquales ſunt, & in minore circulo, maior: in maiore vero minor. vt videre licebit in diagrammate hic deſcripto & ſuis rationibus neceſſarijs confirmato.*

Sint duo circuli concentrici maior β δ ε γ, minor χ μ ν ξ è centro α traiecti diametris χ ν & β ε.

A puncto α ad punctum θ ducatur recta α θ, & producatur in η ſitque α θ η.

Tum à puncto θ excitetur perpendicularis lineæ α χ prop. 12. lib. 1. ſitque θ ζ.

Et per punctum θ ducatur parallela rectæ α β prop. 31. lib. 1. quæ ſit θ ω.



Rurſus à puncto ω excitetur perpendicularis lineæ α β, ſitque ω υ: & ſic parallelogrammum erit ω υ ζ θ ex def. parallelog.

Sicque β motum ad ω tantum confecit ſpatij ſecundum naturam, quam χ motum ad θ. Spatia enim cum metiatur perpendicularis, vtpote optima mẽſura, quia minima, & ſola regularis & nota. Sint autem ω υ, θ ζ perpendiculares ex fab. & æquales, quia latera oppoſita in parallelogrammo ω υ ζ θ prop. 34. lib. 1. Erant vtrobique ſpatia β ω & χ θ æqualia.

β υ vero eadem ratione metitur ſpatium motus præter naturam ipſius β, & χ ζ ipſius χ. ſi igitur χ ζ (quod poſtea demonſtrabitur) maior ſit quam β υ, erit puncti χ motus præter naturam maior in eodem ſpatio motus naturalis: quam puncti β.

Sed & ſi perficiantur parallelogramma δ σ τ φ & δ ψ ρ γ: illud erit vtile ad oſtendendum δ tralatum vno motu vſque ad σ, altero motu, quo retrahitur ad centrum, reductum eſſe ad τ: & huius retractionis menſurã eſſe σ τ vel δ φ: hoc vero vtile etiã erit ad terminandos motus illos duos naturalẽ, ſcilicet & præter naturã.

Atque alterolongum.] *Hoc quadrilaterũ oblongũ, & rectangulum compleri debuiſſe dici poteſt, vt rectus in eo motus appareat, quem facturus radius fuiſſet, niſi retraheretur in centrum: tum vt terminet motus eos, qui ſunt ſecundum naturam & præter naturam.*

α θ η] *Punctũ θ vbi libet in peripheria accipitur ad deſignandum quoduis ſpatiũ, quod confecerit χ extremũ mobile minoris radij α χ.*

Et α θ excitetur.] *A puncto θ extra lineam α χ dato excitatur in ipſam perpendicularis, quæ eſt θ ζ prop. 12. lib. 1. elem.*

Et rurſus per θ] *Per punctum θ datum datæ rectæ α β ducitur parallela prop. 31. lib. 1. elem.*

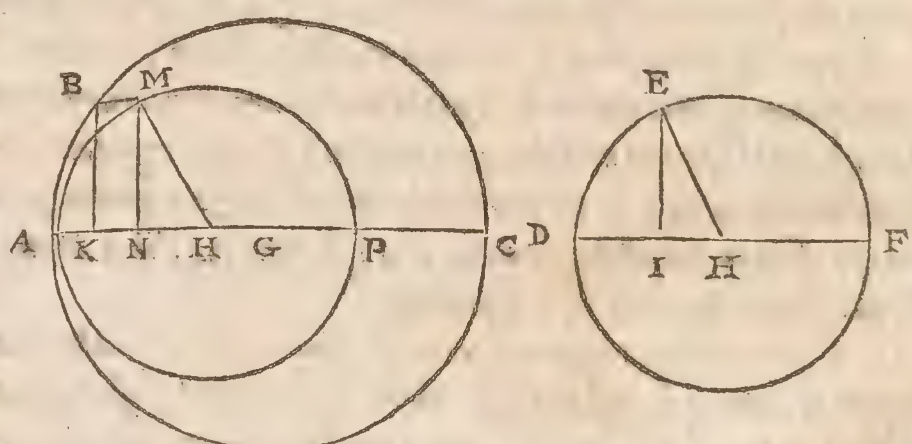
Et ω υ perpend.] *prop. 12. lib. 1. elem.*

Sunt vero ω υ &] *Quia θ ω parallela eſt ipſi ζ υ ex fabrica: tùm ω υ etiam parallela eſt ipſi θ ζ, quia in eas incidens ζ υ facit angulos internos ad eaſdẽ partes rectos, ex fab. proinde æquales ax. 10. itaq; parallelæ prop. 28. lib. 1. parallelogrãmũ erit ω υ ζ θ. per def. parall. quare eius latera oppoſita ω υ & θ ζ erũt æqualia prop. 34. lib. 1.*

In circulis.] *Ex hoc loco elicitur hoc theorema. Perpendiculares à peripheriis in ſemidiametros circulorum inæqualium æquales ſegmenta auferunt de ſemidiametris inæqualia, & quidem maius in minori comprehenſum inter peripheriam & perpendicularem.*

Expoſitio.

Sunto duo circuli inæquales A B C maior & D E F



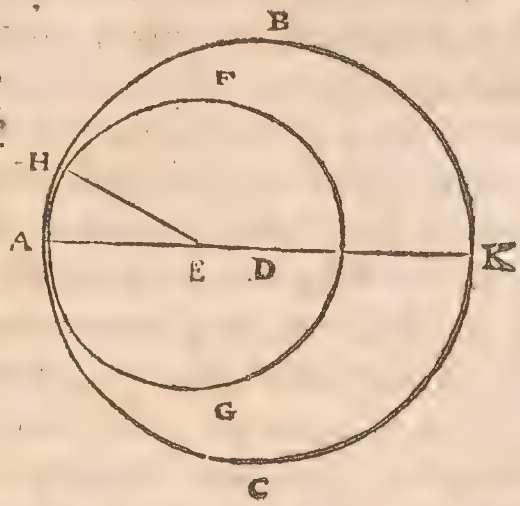
minor, perpendiculares ſint B K, E I & ablatæ A K, D I.

Deter.

Deter. *Dico D I eſſe maiorem ipſa A K quæ eſt ſegmentum in maiori circulo. Ante huius fabricam hoc problema eſt aſſumẽdum.*

Deſcribere circulum minorem qui alterum datum maiorem interius tangat.

Sit datus circulus A B K C maior, ab A per D centrum repertum prop. 1. *lib.* 3. *ducatur A* k *diameter. Deſcribendus autem ſit eo minor, cuius accipiatur E centrũ inter A & D, & interuallo E A deſcribatur A F G. hic tanget interius circulum A B k C datum in puncto A. Nam ſi & ſecet, vt in puncto H, ducta H E. erit æqualis ipſi E A def.* 15. *lib.* 1. *non erit igitur E A minima omnium quæ ab E puncto extra D centrum circuli A B k C cadunt in eius concauam peripheriam, quod eſt contra prop.*



7. *lib.* 3. *non erat igitur H punctum commune vtrique circulo, & ſic de alijs. Circulus igitur A F G, tangit circulum A B K C in puncto A prop.* 11. *lib.* 3. *quod oportuit facere.*

Iam nunc de A G maiori ſemidiametro detrahatur portio A H æqualis D H minori prop. 3. *lib.* 1. *centro H interuallo A H deſcribatur circulus A M L poſtul.* 3. *qui erit æqualis dato D E F. def.* 1. *lib.* 3. *Et tanget intus circulum A B C in puncto A ex probl. præſumpto. per punctum B ducaeur parallela B M prop.* 31. *lib.* 1. *& per eandem parallela M N quæ per* 34. *lib. eiuſdem cum ſit æqualis ipſi B K erit & æqualis ipſi. E I ax.* 1. *connectantur M H, E H poſt.* 1.

Demonſt. *Poſtquam ax.* 3. *A N, D I æquales ſunt quia reliquæ ex æqualibus A H, D H ex fab. demptis æqualibus N H, I H quæ latera ſunt ſub æqualibus angulis duorum triangulorum M N H & I E H habentium duos angulos duobus angulis æquales, & latus lateri æquale vt eſt in* 26. *prop. lib.* 1. *nempe angulus qui ad N rectus eſt prop.* 29. *lib.* 1. *& qui ad I, rectus ex hypoth. ideo æquales ax.* 10. *tum angulus M H N ad centrum conſtitutus*

& angulus E H I ad centrum conſtitutus in æqualibus circulis ex fab.ſunt æquales prop.27.lib.3.quia æquales ſunt peripheriæ A M, D E ablatæ ſcilicet ab æqualibus ſemiſsibus M N & E I ex fab.prop.3.& 29. lib.3. & ſic reliquum latus N H æquale eſt reliquo I H. Ergo cum tota A N æqualis D I ſit maior A K parte ſua ax.9. erit & D I maior ipſa A K.

Concl. *Ergo perpendiculares à peripherijs in ſemidiametros & c̃t. quod fuit demonſtrandum. Hoc autem theorema videtur quōdāmodo παράδοξον. Erat enim veriſimilius in maiore circulo ſegmentū ſemidiametri eſſe maius, & in minore minus: at non ita eſt vt patuit. Cauſa autem hæc reddi poteſt, quod eadem recta, ſi fiat arcus minoris circuli plus incuruetur oportet: quam ſi fiat arcus maioris, atque his omnibus eo tendit Ariſtoteles, vt oſtendat maiorem circulum mobiliorem, & ideo etiam mouentiorem eſſe minori: rationem autem mobilitatum eſſe, vt ſemidiametrorum.*

In quanto vero.] *Concluſio eſt qua concluditur, vbi motus ſecundum naturam in vtriſque circulis æquales eſſent: ibi motum præter naturam in maiori circulo minorem, & in minori maiorem reperiri. Antea dixerat duas lationes illas eſſe in nulla ratione, intellige igitur quæ rectis lineis exactè exprimi poßit. Nam ſinus tam rectus quam verſus, quibus rationis harum lationum termini exprimuntur, vt ſint rectæ lineæ: hæ tamen non ad vnguem arcus ſuos metiuntur. Et ſic in nulla ſunt ratione ad vnguem expreſſa: ſunt tamen vt hic quodammodo, & vt aiunt ferè.*

δεῖ δὲ ἀνάλογον εἶναι, ὡς τὸ κατὰ φύσιν πρὸς τὸ κατὰ φύσιν, τὸ παρὰ φύσιν πρὸς τὸ παρὰ φύσιν. μείζονα ἄρα περιφέρειαν διελήλυθε τὴν η β τῆς ω β. ἀνάγκη δὲ τὴν η β ἐν τούτῳ τῷ χρόνῳ διεληλυθέναι. ἐνταῦθα γὰρ ἔσται, ὅταν ἀνάλογον ἀμφοτέρως συμβαίνῃ τὸ παρὰ

At oportet analoga eſſe, vt id quod ſecundū naturā, ad id quod ſecūdum naturam: ſic quod præter naturam, ad id quod præter naturā. Igitur maiorem quam β ω peripheriā, vt β η pertrāſijt. Neceſſe igitur in eo tempore β η tranſijſſe. Ibi enim erit, vbi proportionales cōtingēt vtrinq; motus

φύσιν, πρὸς τὸ κατὰ φύσιν. εἰ δὴ μεῖζόν ἐστι τὸ κατὰ φύσιν ἐν τῷ μείζονι κύκλῳ, καὶ τὸ παρὰ φύσιν μεῖζον, ἂν ἐνταῦθα συμπίπτοι μοναχῶς, ὥστε τὸ β, ἐνηνέχθαι ἂν τὴν β η ἐν τῷ ἐφ' οὗ χ σημεῖον τὴν χ θ. ἐνταῦθα γὰρ κατὰ φύσιν μὲν γίνεται τῷ β σημείῳ ἡ κ η. ἔστι γὰρ αὐτὴ ἀπὸ τοῦ η κάθετος, παρὰ φύσιν δὲ ἐς τὴν κ β. ἔστι δὲ ὡς τὴν η κ πρὸς τὴν κ β, ἡ θ ζ πρὸς τὴν ζ χ. φανερὸν δὲ ἐὰν ἐπιζευχθῶσιν, ἀπὸ τῶν β, χ ἐπὶ τὰ η, θ. εἰ δὲ ἐλάττων ἢ μείζων τῆς η β ἔσται, ἣν ἠνέχθη τὸ β, οὐχ ὁμοίως ἔσται οὐδὲ ἀνάλογον ἐν ἀμφοῖν τὸ κατὰ φύσιν πρὸς τὸ παρὰ φύσιν. δι' ἣν μὲν τοίνυν αἰτίαν ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἰσχύος φέρεται θᾶττον τὸ πλέον ἀπέχον τοῦ κέντρου σημεῖον [καὶ μ γράφει ἡ μείζων] δῆλον διὰ τῶν εἰρημένων.

præter naturam ad motus ſecundum naturam. Si igitur maius eſt id quod ſecũdum naturã in maiore circulo, & quod eſt pręter naturam maius, vtique illuc concidet vno modo, ita vt β ſit latum per lineam β η eo in tempore quo pũctum χ [per χ θ]. Ibi enim puncto β ſecundum quidẽ naturam eſt recta κ η, ab η enim eſt ipſa perpendicularis, præter naturam vero β κ. Eſt ſiquidem vt η κ ad β κ: ſic θ ζ ad χ ζ, quod erit manifeſtum, ſi à punctis β, χ ad η, θ rectæ adiunctæ ſint. Si vero minor vel maior: quam η β fuerit ea, perquam β motum eſt, non ſimiliter neque proportionaliter in vtriſq; erit, quod ſecundum naturam ad id quod præter naturam. Ob hãc igitur cauſam ex dictis manifeſtum, quod punctum à centro diſtantius, vt eadem vi ſit motum, celerius fertur.

Verba ſignis incluſa in cõtextu Gręco quia redundant non vertimus.

C O M M E N T A R I V S.

AT oportet.] *Nunc oſtendit in maiore circulo motum ſecundum naturam maiorem eſſe motu ſecundum naturam in minore circulo eodem tempore factum. Ratio eſt, Circuli inæquales eadem vi moti ſeruant analogiam in motibus ſcilicet: Vt quæ ratio ſit motus in maiore circulo ſecundum naturam ad ſuum motum præter na-*

turam: eadem ſit motus in minore circulo ſecundum naturam ad ſuum motum præter naturam: at hæc analogia tantum reperiri poteſt, ſi cum χ delatum eſt in θ, intelligatur etiam β delatum in η, à quo η eſt perpendicularis η κ in diametrum α β metiens motum ipſius β per peripheriam β η. Ergo quo tempore χ delatum eſt ad θ, eodem β delatum erit ad η. Cæterum eadem vis in vtriſque circulis intelligitur ex æqualitate angulorum ad centrum conſtitutorum. Æqualis enim eſt angulus β α η angulo χ α θ.

Ab η enim eſt.] *Curuas lineas perpendicularis ſola vt breuiſſima, quantum fieri poteſt exacte metitur. Vt ſcribit autem Ptolomæus in lib. de Analemmate, & Simplicius in lib. de Dimenſione, menſura cuiuſcunque rei debet eſſe ſtata, determinata, & non indefinita. Talis autem eſt perpendicularis ad linearum reliquarum dimenſionem.*

Eſt ſiquidem vt η κ.] *Triangula enim χ θ ζ & β η κ ſunt æquiangula. Nam, qui anguli ad ζ & κ, ſunt recti ex fab. qui vero ad χ & β ſunt externus & internus ad eaſdem partes facti à recta α β incidente in parallelas χ θ, β η prop. 3. lib. 6. Nam χ θ proportionaliter ſecat α β & α η latera trianguli β α η. Sunt enim α χ, α θ æquales radij, & χ β, θ η item æquales lineæ, quia reliquæ ex æqualibus radijs α β, α η: habent autem æquales ad æquales eandem rationem. Eſt igitur χ θ parallela baſi β η, & ſic anguli qui ad χ externus, & qui ad β internus erunt æquales prop. 29. lib. 1. Ergo & reliqui qui ad θ & η prop. 32. lib. 1. Hæc igitur duo triangula circa æquales angulos habebunt latera proportionalia prop. 4. lib. 6. Sicque erit vt θ ζ ad χ ζ: ſic η κ ad κ β, & alternatim vt θ ζ ad η κ: ſic χ ζ ad κ β prop. 16. lib. 5.*

Ob hanc igitur cauſam.] *Concluſio qua tandem concluditur punctum à centro diſtantius, vt eadem vi ſit motum, celerius ferri, id eſt eodem tempore maius loci ſpatium conficere.*

διότι δὲ τὰ μὲν μείζω ζυγὰ ἀκριβέστερά ἐστι τῶν ἐλαττόνων, φανερὸν ἐκ τούτων. γίνεται γὰρ τὸ μὲν σπάρτον κέντρον. μένει γὰρ τοῦτο. τὸ δὲ ἐπὶ

Quod vero propterea libræ maiores minoribus ſint exactiores, manifeſtũ ex his erit. Agina enim fit centrũ. Hæc enim quieſcit. vtraq;

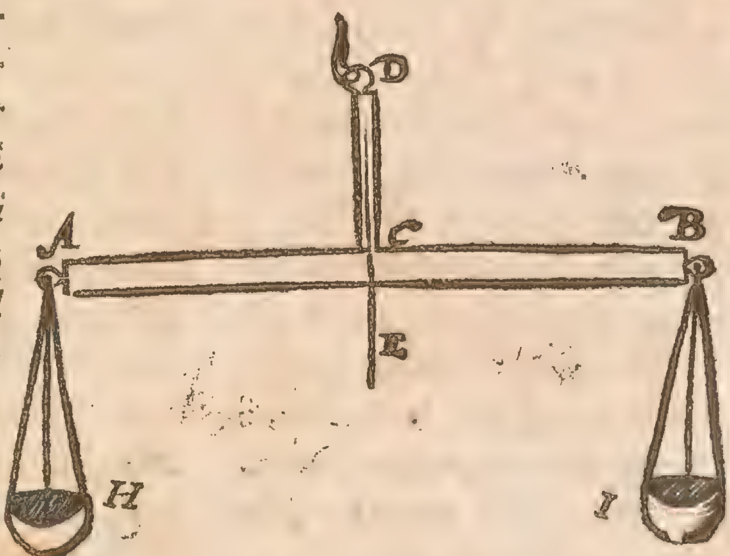
ἑκάτερον μέρος τοῦ πλάστιγγος, αἱ ἐκ τοῦ κέντρου. ἀπὸ οὖν τοῦ αὐτοῦ βάρους ἀνάγκη θᾶττον κινεῖσθαι τὸ ἄκρον τοῦ πλάστιγγος, ὅσῳ ἂν πλεῖον ἀπέχῃ τοῦ σπάρτου, καὶ ἔνια μὲν μὴ δῆλα εἶναι ἐν τοῖς μικροῖς ζυγοῖς πρὸς τὴν αἴσθησιν ἐπιτιθέμενα βάρη· ἐν δὲ τοῖς μεγάλοις, δῆλα. οὐθὲν γὰρ κωλύει ἔλαττον κινηθῆναι μέγεθος, ἢ ὥστε εἶναι τῇ ὄψει φανερόν.

vero librilis partes lineæ ſunt ex centro. Ab eodem igitur pondere neceſſe eſt eò celerius extremum librilis ferri, quò plus ab agina diſtiterit, & nonnulla in paruis libris pondera impoſita non manifeſta ſenſui eſſe, quæ in magnis manifeſta erunt. Nihil enim prohibet minorē permeari magnitudinem: quam vt viſui ſit manifeſta.

COMMENTARIVS.

QVod vero propterea libræ.] ζυγὸς *vel* ζυγὸν *præter iugum, remigum ſedes, & tranſtra curruum & nauium, ſignificat etiam libram & ſtateram. hinc illud Pythagoræ* μὴ ζυγὸν ὑπερβαίνειν *ſtateram ne tranſgrediaris & vt annotat Budæus* ζυγοστάται *ſunt libripendes per vrbes conſtituti, qui pōderibus præfecti appellantur, vnde Zygoſtatica fides pro plena & examinata æquitate à Zygo quod eſt libra publice temperata & conſtituta, vt quemadmodum ait Vitruuius, vindicet ab iniquitate iuſtis moribus vitam. Statera enim doloſa, vt dixit Sapiens, abhominatio eſt apud Deum, & pondus æquum voluntas eius.* Initio cap 11. Prouerb.

Agina fit centrū.] *Tandē Ariſtoteles accōmodat problema propoſitū de libra ad circuli proprietatē vltimò demonſtratā. Quod vt intelligatur prius in libra A D B C H I partes notandæ ſunt. Sit igitur libræ librile, ſeu*



ſcapus ſeu iugum A B, & C D trutina, ſeu anſa, quæ pro communi more ſemper eſt perpendicularis ad horizontis planum: punctum vero C eſt agina, σπάρτιον vocatur ab Ariſtotele, & eſt centrum libræ circa quod brachia C A, C B moueri intelliguntur pro ponderibus impoſitis in H vel I lancibus, quas πλάστιγγας Ariſtoteles appellabit, quo etiam nomine appellat librile, ſeu ſcapum, ſeu iugum A B. Eſt etiam recta E C F ſemper perpendicularis ipſi A B vtcunque moueatur. proinde perpendiculum appellatur, ab alijs æquamentum, ab alijs trutina. His ita declaratis, ilico ex præcedentibus conſtat, quod C centro fixo, ſi A C vel C B lineæ quæ ex centro, moueantur, deſcribent circulum pro ſuo interuallo, in minore librili, minorem: in maiore maiorem: ſicque cum magnitudo ſpatij motu tranſiti, quò maior, eò viſibilior, & quò etiam librilis pars maior, eò mobilior, citius ex æquali pondere, & magis mouebitur librile maius: quã minus, proinde etiam erit exactius. id eſt minores ponderum differentias patefaciet.

ἐπὶ δὲ τῆς μεγάλης πλάστιγγος ποιεῖ ὁρατὸν τὸ αὐτὸ βάρος μέγεθος. ἔνια δὲ δῆλα μὲν ἀμφοῖν ἐστιν, ἀλλὰ πολλῷ μᾶλλον ἐπὶ τῶν μειζόνων, διὰ τὸ πολλῷ μεῖζον γίνεσθαι τὸ μέγεθος τῆς ῥοπῆς ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ βάρους ἐν τοῖς μείζοσι. καὶ διὰ τοῦτο τεχνάζουσιν οἱ ἁλουργοπῶλαι πρὸς τὸ παρακρούεσθαι ἱστάντες, τό, τε σπάρτον οὐκ ἐν μέσῳ τιθέντες, καὶ μόλυβδον τῆς πλάστιγγος εἰς θάτερον μέρος ἐγχέοντες, ἢ τοῦ ξύλου τὸ πρὸς τὴν ῥίζαν, πρὸς ὃ βούλονται ῥέπειν ποιοῦντες, ἢ ἐὰν ἔχῃ ὄζον. βαρύτερον γὰρ ἐν ᾧ μέρος ἡ ῥίζα τοῦ ξύλου ἐστίν. ὁ δὲ ὄζος ῥίζα τίς ἐστι.

In magno autẽ librili idẽ põdus magnitudinẽ reddet aſpectabilẽ. Nonnulla vero in vtriſq; manifeſta sũt: ſed multo magis in maioribus. quia in maioribus ab eodẽ põdere multo maior fit inclinationis magnitudo. Ob id purpuræ venditores, vt pendẽdo defraudẽt, aſtutè faciunt, qui aginam non in medio collocant, & plumbum in altera librilis parte illinunt, vel è ligno quod ad radicẽ vergebat, faciũt, quo inclinare deſiderãt, vel ſi nodũ habuerit. Ligni enĩ grauior eſt illa pars, vbi radix, Eſt vero nodus quædam radix.

COMMENTARIVS.

IN magno autem.] *Ex his colligitur fieri poſſe libram, quæ examinabit granum vnum, immo grani ſecundam, tertiam, quartam partem. Quod eſt aliquando neceſſarium cum in pretioſis rebus, vt ambra griſea, moſcho, auro: tum in medicamentis potentiſſimis, vt elleboro, ſcammonio, opio. Huius autem libræ fabrica pendet è quatuor. Primum eſt longitudo librilis. Secundum eſt illius & lancium materiæ ſumma leuitas. Nam tanto maior redditur ratio ponderis exigui. Tertium eſt librilis firmitas, & rectitudo, ideo debet fieri ex chalybe purgato, durato, tenuiſſimo, naturaque leui. Quartum eſt trutinæ poſitio in exquiſitè medio librilis mobilis.*

Ob id purpuræ.] *Alia eſt ratio qua rurſus confirmatur librile maius eſſe exactius. Ducitur ex effectu eorum qui fraudare volũt, emptores. Imponunt enim pondus rei venditæ leuius æquipondio (σφαίρωμα poſtea vocabitur) in librilis brachio longiore: ſicque, vel æquiponderat vel etiam præponderat: & ita paucum pro multo vendunt. Nec tamen vacua libra ponderibus, iniqua videtur. quia pars librilis altera, vt æquiponderet: plumbum habebit illitum, vel etiam ex ligno erit duriore & nodoſiore, ſicque denſiore, & ideo grauiore. Vel pars librilis longior erit tenuior, vel perforata in aliquot locis exiguis foraminibus. Vnde vnius grauitas lõgitudinis alterius rationem compenſat. Cardanus docuit libræ metallicæ fabricam, quæ pro deunce exhibeat aſſem, licet vacua iuſta videatur. Hæc autem à me hîc ita recitantur, non vt quis abutatur. Abhominatio enim eſt apud Deum, vt iterum ait ſapiens, pondus & pondus, & ſtatera doloſa non eſt bona: ſed vt à callidis iſtis mercatoribus ſibi præcaueat emptor. Fraudem autem iſtam deteget, ſi pondus & æquipondium tranſmutentur de lance in lancem. Quod enim ante æquiponderabat, tranſlatum in alteram lancem non amplius æquiponderabit duplici de cauſa, & quod æquipondium grauius ſit, & quod librilis in parte maiore ſit.*

Lib. 1. de ſubt.

Prouerb. c. 20.

Purpuræ venditores.] ἁλουργοπῶλαι *dicuntur quia* ἁλουργον *purpura eſt* ἀπὸ τοῦ ἁλὸς καὶ ἔργον *à maris opere. quia purpura è concha marina colligitur. Eſt autẽ, vt author eſt Plinius, ille magni*

Lib. 9. cap. 36.

pretij flos tingendis regum veſtibus expetitus. Hunc in medijs faucibus conchæ gerunt, candida quadam vena concluſum colore nigricantis roſæ pellucidum.

3. Διὰ τί ἐὰν μὲν ἄνωθεν ᾖ τὸ σπάρτιον, ὅταν ἀφέλῃ τὸ βάρος, πάλιν ἀναφέρεται τὸ ζυγόν· δὲ κάτωθεν, μένει.

Διὰ τί ἐὰν μὲν ἄνωθεν ᾖ τὸ σπαρτίον, ὅθεν κάτωθεν ῥέψαντος ἀφέλῃ τὸ βάρος πάλιν ἀναφέρεται τὸ ζυγόν· ἐὰν δὲ κάτωθεν ὑποστῇ, οὐκ ἀναφέρεται, ἀλλὰ μένει, ἢ διότι ἄνωθεν μὲν τοῦ σπαρτίου ὄντος, πλεῖον τοῦ ζυγοῦ γίνεται τὸ ἐπέκεινα τῆς καθέτου, τὸ γὰρ σπαρτίον ἐστὶ κάθετος, ὥστε ἀνάγκη ἐστὶ κάτω ῥέπειν τὸ πλέον, ἕως ἂν ἔλθῃ ἡ δίχα διαιροῦσα τὸ ζυγὸν ἐπὶ τὴν κάθετον αὐτὴν, ἐπικειμένου τοῦ βάρους ἐν τῷ ἀνεσπασμένῳ μορίῳ τοῦ ζυγοῦ. ἔστω ζυγὸν ὀρθὸν, ἐφ' οὗ β γ, σπαρτίον δὲ τὸ α δ. ἐκβαλλομένου δὴ τούτου, κάτω κάθετος ἔσται, ἐφ' ἧς ἡ α δ μ. ἐὰν οὖν ἐπὶ τὸ β ἡ ῥοπὴ ἐπιτεθήσεται, τὸ μὲν β οὗ τὸ ε, τὸ δὲ γ οὗ τὸ ζ ἔσται, ὥστε ἡ δίχα διαιροῦσα τὸ ζυγόν. πρῶτον μὲν ἦν ἡ α δ τῆς καθέτου αὐτῆς.

3. Propter quid, ſi in ſuperiore librilis parte fuerit agina, quādo pōdus, aliquod depreſſerit, rurſus librile referatur: At ſi in inferiore, non refertur.

Propter quid ſi in ſuperiore librilis parte fuerit agina, cum præ pōdere demiſſū eſt, hoc ſublato rurſus redit: Sed ſi in inferiore fuerit, nō redit, ſed manet? an quia ſuperne exiſtente agina, librilis plus erit extra perpendicularem. Eſt enim trutina perpendicularis. Itaq; neceſſe eſt, quod plus eſt deorſum vergere, incumbente pōdere in parte librilis ſurſum rapta, donec venerit eò, vbi ad perpendicularem ipſam librile bifariam diuiditur. Eſto librile rectum β γ, trutina α δ: at hoc deorſum demiſſo ſit perpendicularis α δ μ. Si igitur pondus imponatur in lance β, erit β vbi ε, & γ vbi ζ. Itaque recta bifariam diuidens librile, primùm quidem erat α δ μ, ipſa perpēdicularis exiſtēs: At cum

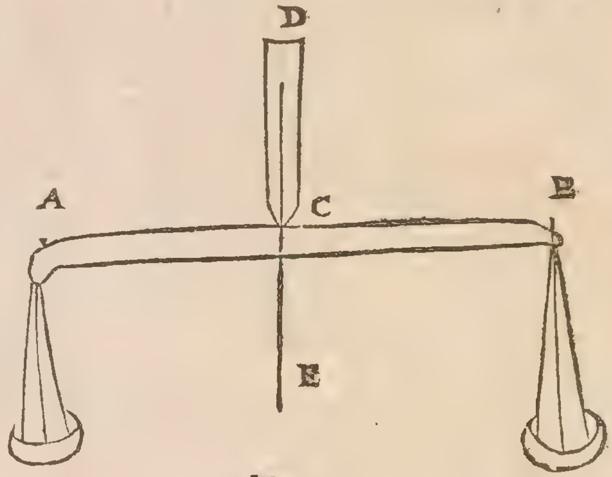
ἐπικειμένης δὲ τῆς ῥοπῆς, ἔσται ἡ π φ, ὥστε τοῦ ζυγοῦ τοῦ ἐφ' ᾧ ε ζ, τὸ ἔξω τῆς καθέτου τῆς ἐφ' ἧς α μ, τοῦ ἐν ᾧ φ π, μεῖζον τοῦ ἡμίσεος. ἐὰν οὖν ἀφαιρεθῇ τὸ βάρος ἀπὸ τοῦ ε, ἀνάγκη κάτω φέρεσθαι τὸ ζ. ἔλαττον γὰρ ἐστὶ τὸ ε. ἐὰν μὲν οὖν ἄνω τὸ σπαρτίον ἔχῃ, πάλιν διὰ τοῦτο ἀναφέρεται τὸ ζυγόν. ἐὰν δὲ κάτωθεν ᾖ τὸ ὑποκείμενον, τοὐναντίον ποιεῖ. πλεῖον γὰρ γίνεται τοῦ ἡμίσεος τοῦ ζυγοῦ τὸ κάτω μέρος, ἢ ὡς ἡ κάθετος διαιρεῖ, ὥστε οὐκ ἀναφέρεται. κουφότερον γὰρ τὸ ἐπηρτημένον. ἔστω ζυγὸν τὸ ἐφ' οὗ ν ξ τὸ ὀρθὸν, κάθετος δὲ ἡ κ λ μ, δίχα δὴ διαιρεῖται τὸ ν ξ. ἐπιτεθέντος δὲ βάρους ἐπὶ τὸ ν, ἔσται τὸ μὲν ν οὗ τὸ ο, τὸ δὲ ξ, οὗ τὸ ρ. ἡ δὲ κ λ οὗ τὸ λ θ, ὥστε μεῖζόν ἐστι τὸ λ ο, τοῦ λ ρ, τοῦ θ χ λ. καὶ ἀφαιρεθέντος οὖν τοῦ βάρους, ἀνάγκη μένειν. ἐπίκειται γὰρ ὥσπερ βάρος ἡ ὑπεροχὴ ἡ τοῦ ἡμίσεος τοῦ ἐν ᾧ τὸ λ ο.

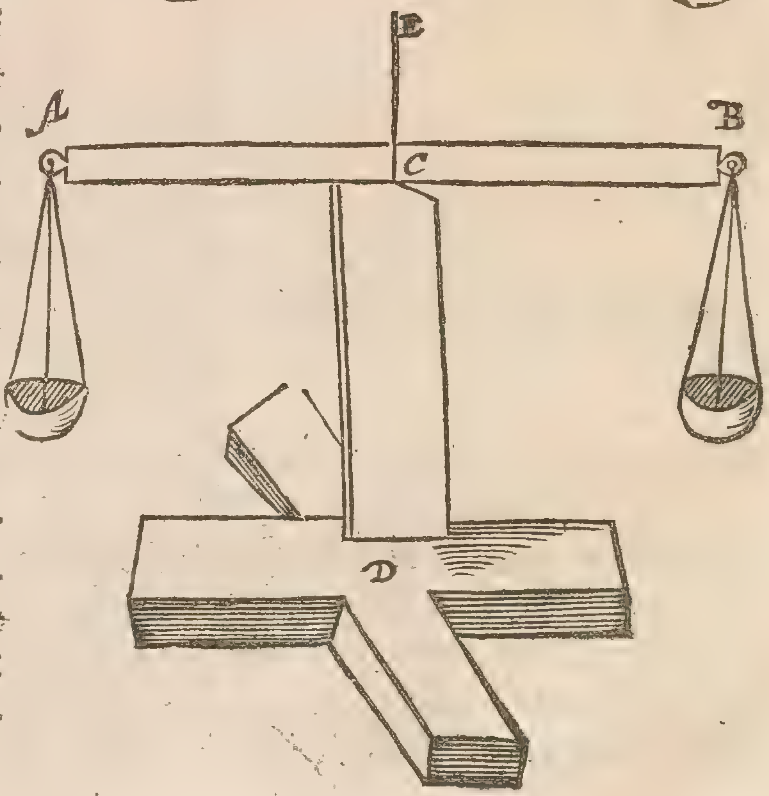
At cum pondus impoſitum eſt, eſt φ π. Itaque librilis ε ξ id quod eſt extra perpendicularem α μ in ea quæ eſt φ π plus eſt: quam dimidium. Si igitur pondus, quod erat in ε tollatur, neceſſe eſt ζ deorſum ferri. Eſt enim ε minus: ſi igitur in ſuperiori parte fuerit agina, rurſus ob id librile refertur: ſi vero in inferiori parte ſubijciatur agina, contra euenit. Pars enim maior dimidia librilis eſt id, quod infra eſt, & quod à perpendiculari ſecatur. Ideo non refertur. Leuior enim eſt pars ſurſum lata. Eſto librile ν ξ rectum, perpendicularis vero κ λ μ, quæ bifariam diuidat ν ξ, & impoſito pondere in ν, ſit ν vbi eſt ο, & ξ vbi eſt ρ, & κ λ vbi λ θ. Itaque maior erit λ ο quam λ ρ ipſo χ λ θ. Igitur ſublato pondere neceſſe eſt manere. Incumbit enim ceu pondus exceſſus medietatis, qui eſt in λ ο.

Commentarivs.

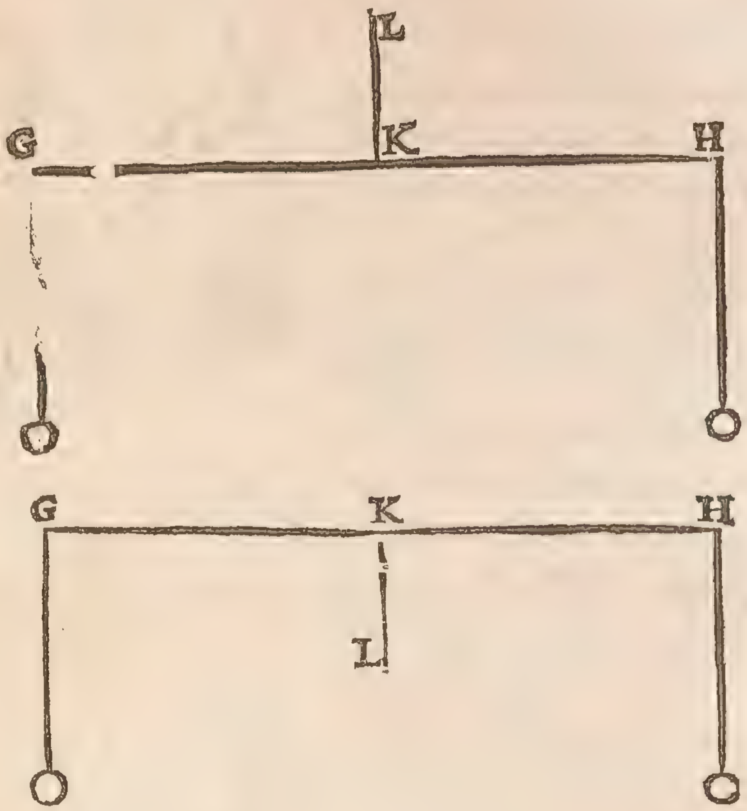
PRopter quid.] *In hoc capite proponitur aliud diſcutiendum problema de libra. De qua quæruntur duo. Primum cur ſi centrum libræ ſit in ſuperiori parte librilis ſitum, cum pondere impoſito deorſum venerit librilis vna pars, altera ſurſum, eodem ſublato, & librili libero relicto brachia librilis redeant ad priſtinum locum.*

Secundum, cur ſi centrum eius ſit in inferiori parte librilis ſitum, & pondere impoſito, parteque librilis vna deorſum demiſſa, eodem ſublato librile liberum relictum non redeat: ſed in eo ſitu maneat. Tertium adiungitur à Guido Vbaldo (è quo quæ hîc dicemus omnia ferè deprompſimus) non minus quæſitu dignum. Cur ſi centrum ſit exquiſite librilis medium, librile retinebit ſitum quemlibet datum. Quæ vt intelligantur ſcire conuenit vel libram hic capi, cuius librile latitudinem aliquam effatu dignam habet, vel cum quo trutina ita connexa eſt, vt ad vnius motum moueatur alterum, & contra: quia totum continuum eſt. In extremo autem trutinæ, non eo quidem, quod eſt ei cum librili cõmune: ſed altero, cẽtrum circa quod tanquã fixũ, ipſa moueantur, ſitũ ſit. Sine horum enim altero modo intelligi nõ poteſt, quomodo librile, quod ſecundum longitudinem eſt, vt vna recta linea, admittat differentias illas loci ſurſũ deorſum. At ſiue hoc: ſiue illo modo librile conſtituatur problema hîc ab Ariſtotele poſitũ habebit non ſolum experientiã, ſed & rationem ſibi ſuffragantem. Exemplum igitur librilis primi modi cũ latitudine ſit A B, cuius centrũ in ſuperiori parte latitudinis ſit C,





cum ſuo ſuſpenſorio ſeu trutina C D: vel ſit & in inferiori parte C centrum cum ſuo fulcro quod pro trutina eſt etiam C D, & in vtroque intelligatur linea recta per centrum tranſire perpendiculariter ad planum horizōtis D E.

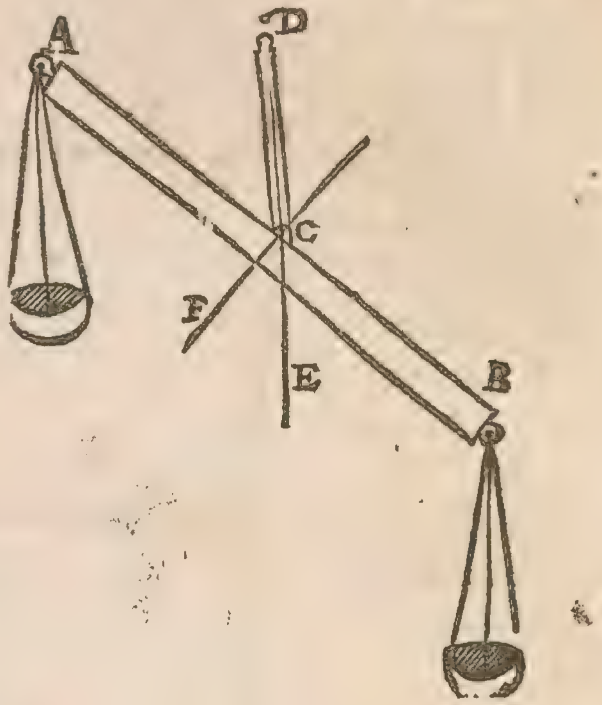


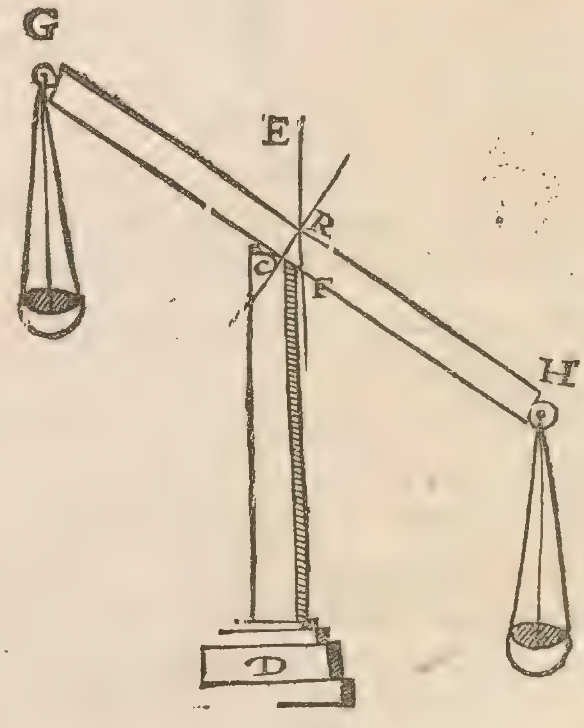
Exemplum librilis cũ trutina immobiliter connexi ſit vbi eſt librile G H, & trutina K L, & centrum libræ L.

An quia ſuperne.] *Intellectis libræ generibus ad propoſitum problema accommodatis, nunc eius partis prioris adfertur ſolutio. quia in vtroque genere librilis cum centrum libræ ſupernam partem occupat, & à perpendiculari intellecta per admotum pondus librile à paralleliſmo cum horizonte diſceſſerit, pars quæ ſuperior fit, maior eſt parte inferiore. Maior autem grauior eſt. Totum enim librile ſupponitur eſſe materiæ vnigeneris. Redit igitur libera relicta, ſitumque recuperat, vbi paria momenta æquiponderāt. Talis autẽ eſt is ſitus in quo librile parallelũ fit horizonti. Contra ſi centrum infernam partem occupet, pars inferior librilis maior eſt. præponderat igitur. Non itaque per ſe redibit: ſed ſitum detracta decliuem retinebit: alias id graue, quo excedit, ſurſum ſua ſponte aſcenderet, contra def. grauis.*

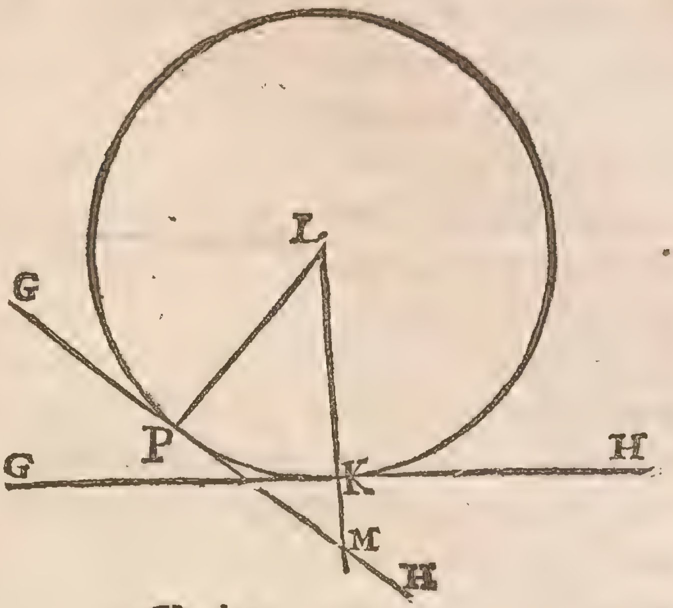
Itaque librilis ε ζ.] *Quod pars ſuperior librilis in vno ſitu centri ſit maior, in altero ſit minor, non eſt probatum ab Ariſtotele: ſed ex fabrica librilis vtriuſque generis res ilico fit euidens, etiam pro Ariſtotelis characteribus noſtris ad diagrammata adiunctis.*

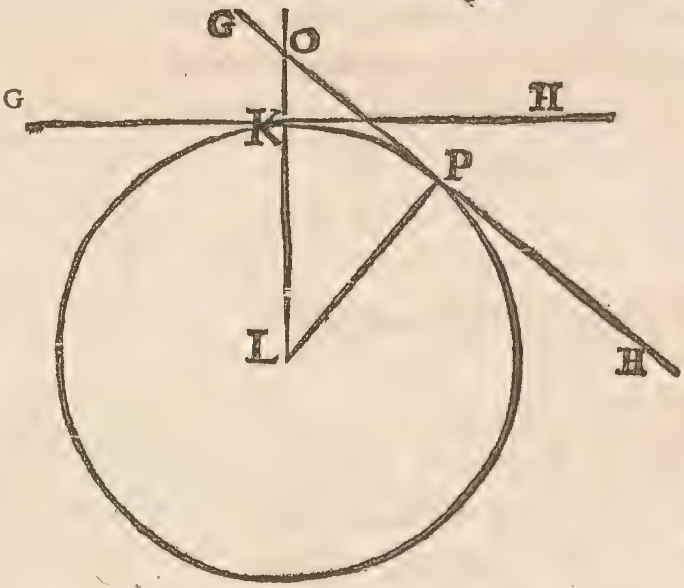
Nam in librili primi modi cum obliquatur C F perpendiculum librilis, quod ipſum perpetuò bifariam ſecat, digreditur à perpendiculari intellecta, quam ſecat in centro, ſicque triangulum conſtituit comprehendens aliquam partem alterutrius brachij nempe F C E, vel R C F, quæ ſic detracta vni, & alteri addita, reddit hoc à quo detrahitur minus, & eius detractæ partis duplo alterum brachiũ maius. Atque hic modus conuenit ſenſui Ariſtotelis, vt qui eo vſurus ſit capite ſequenti in problemate de vecte. Et etiam pulchrè reſpondet cauſæ iam dictæ ex proprietate circuli, quatenus eius radij breuiores ſunt aut longiores, & propter iſtam inæqualitatem tardiores aut velociores.





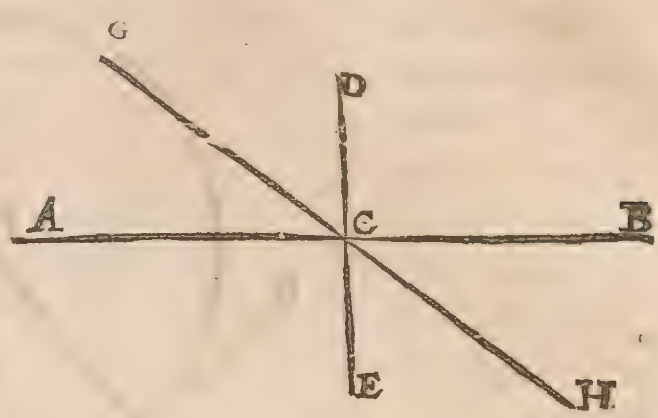
In librili vero ſecundi modi res erit adhuc apertior. Centro ſiquidem L, & interuallo L K circulus deſcribatur, & K motũ ſit in P propter vim allatam: tum L K perpendicularis intellecta producta ſecabit brachium P H, id eſt K H, vt in M: ſicque P M accreſcet pro longitudine ideo & grauitate ad P G, redibit igitur G P M.





Contra in altero diagrammate eiuſmodi ſectio fiet, vt in O, & ſic pars O P accreſcet ad P H: ſicque tota O P H vt longior, ita grauior O G. Manebit igitur (præſuppoſito hoc quod ab H appẽſa lanx inſideat terræ vel alicui fulcro. Sed & in librilibus huius generis reditus & non reditus alia etiã cauſa eſt, ſcilicet quia nullũ cẽtrũ grauitatis manet niſi ſuſtineatur à linea perpẽdiculari ad planum horizontis. quod eſt demonſtratum ab Vbaldo prop. 1. lib. de lib. Atque P eſt centrum grauitatis magnitudinis compoſitæ è duobus brachijs librilis G H, & lancibus ponderibuſque vtrimque æquiponderantibus, ſi intelligantur admota, vt patet ex prop. 4. lib. 1. Archimed. de æquipond. L K vero linea eſt perpendicularis ad planum horizontis. Non igitur P liberum relictum manebit ita vt eſt G P M H: Sed & redibit ex natura grauium quouſque occupet punctum k in perpendiculari horizontis, à qua quia per extremum L fixa eſt, ſuſtinebitur. At G O P H manebit ſic, nec redibit ad G k H, quia, quod eſſet contra naturam, aſcenderet. Vbi autem centrum librilis eſt exquiſitè medium, vt C ipſius A B cum trutina C D mobili, ſeu ſupra, ſeu infra poſita ſit, quocunque

in ſitu fuerit A B vt in G H manebit, tum quia brachia manent æqualia, tum quia centrum grauitatis C ſemper erit in perpendiculari horizontis, ſecundum quam & ad quam magnitudo compoſita



ex brachijs C A, C B & lancibus & ponderibus æquiponderantibus, ſi impoſita ſint, fertur, ſed ſuſtinetur linea C D vel C E fixa. Et ſic patet ſolutio tertiæ partis huius problematis ab Ariſtotele prætermiſſæ. Rarò tamen huic demonſtrationi licet veræ, experientia reſpondet, propter inſtrumentorum materiam Phyſicam, in qua exacte medium conſtituere non datur in puncto geometrico, vtcumque tamen alias reſpondet.

4. Τοῦ μοχλοῦ δυνάμεως αἴτιον.

Διὰ τί κινοῦσι μεγάλα βάρη μικραὶ δυνάμεις τῷ μοχλῷ· ὥσπερ ἐλέχθη καὶ κατ᾽ ἀρχήν· προσλαμβάνοντες βάρος ἔπι τὸ τοῦ μοχλοῦ, ῥᾴδιον δὲ τὸ ἔλαττόν ἐστι κινῆσαι βάρος. ἔλαττον δέ ἐστιν ἄνευ τοῦ μοχλοῦ. ἢ ὅτι αἴτιόν ἐστιν ὁ μοχλὸς ζυγὸν κάτωθεν ἔχον τὸ σπαρτίον, καὶ εἰς ἄνισα διῃρημένον, τὸ γὰρ ὑπομόχλιόν ἐστι τὸ σπαρτίον. μένει γὰρ ἄμφω ταῦτα, ὥσπερ τὸ κέντρον, ἐπεὶ δὲ θᾶττον ὑπὸ τοῦ ἴσου βάρους κινεῖται ἡ μείζων τῶν ἐκ τοῦ κέντρου.

Videtur hîc aliquid deeſſe & fortè. *Radius autem minor tardius.*

4. Potentiæ vectis cauſa.

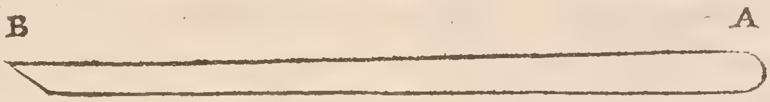
Cur vires exiguæ vecte magna mouēt onera, vt eſt in principio dictũ, inſuper adiiciēdo vectis ipſi⁹ onus. Facilius enim eſt min⁹ mouere onus: minus vero eſt abſque vecte. An quia vectis cauſa eſt, qui & inſtar libræ deorſum habet aginã, & in inæqualia diuiſus eſt? Eſt enim preſſio pro agina. ambæ enim ſtant vt centrum. Quoniam vero celerius ab æquali pondere mouetur radius maior.

ἔστι δὲ τρία τὰ περὶ τὸν μοχλόν. τὸ μὲν ὑπομόχλιον, σπάρτον, καὶ κέντρον. δύο δὲ βάρη, ὅ, τε κινοῦν, καὶ τὸ κινούμενον.

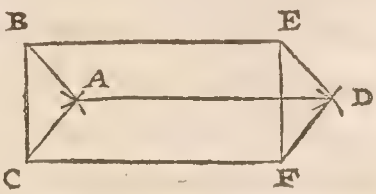
Sunt vero tria circa vectē preſſio quidem eſt ſagina & centrū, duo etiam pondera mouens ſcilicet, & mobile.

Commentarivs.

POtentiæ vectis cauſa.] *Vectis definitus eſt à Budæo baculus validus per mediam machinam traiectus, quo manuducto machina, dum verſatur, funem ductarium aduoluit. Hæc definitio nimiū anguſta eſt, neque huic loco cōuenit, neque ſatis rei ipſi. Vectis enim per ſe machina eſt. Eſt igitur vectis palus oblongior vno ſuorū extremorum acutus, altero obtuſus ex ligno vel ferro inflexibilis ad commouēda onera factus, vt eſt A B. pars obtuſa caput: pars acuta lingula vocatur.* Annot. in Pandectas.



Hoc vtendi modus duplex eſt. Primus cum lingula ſubditur oneri commouendo, & vecti ipſi quam proxime lingulæ ſubditur corpuſculum firmum, quod Græcis ὑπομόχλιον, *Vitruuio preſſio dicitur. Huius figura eſt ferè quæuis obuia: expeditior tamen eſt, ſi ſit priſmation, cuius aduerſa duo plana æqualia, ſimilia, parallela, ſint triangula, vt eſt A D B C E F. Huius enim priſmatis lateri vni tanquam centro, ſi vectis innitentis caput deprimatur, neceſſe erit ilico lingulam, & conſequenter linguæ innixum onus attolli, & ideo commoueri.*



Atque hic eſt primus modus vtendi vecte frequentiſſimus: ſed & eſt alter non multò infrequentior, cum lingula oneri, vt antè, ſubdita nullo ſubdito præter ſolum immobile vecti ipſi hypomochlio, vectis caput attollitur. Hoc enim ſurſum lato omnes etiam vectis partes attolli neceſſe eſt præter extremum lingulæ fixum, quod centri immobilis rationem ſumit, & terræ vel aliȷ corpori immobili tanquam hypomachlio innititur. Proinde etiam onus ad partis vectis cui impoſitum eſt, motionem mouebitur, & tunc non ſolum eleuatur: ſed & ſi opus eſt, fiatque vectis perpendicularis ſolo, ſecundum

latus impellitur. Vtrumque vectis vſum Vitruuius cap. 8. lib. 10. ſic explicuit. Ferreus vectis cum eſt commotus ad onus, quod manuum multitudo non poteſt mouere, ſuppoſita vti centro cito porrecta preſſione, quòd Græci ὑπομόχλιον *appellant, & vectis lingua ſub onus ſubdita, caput eius vnius hominis viribus preſſum, id onus extollet. Item ſi ſub onus vectis ferrei lingula ſubiecta fuerit, neque caput eius preßione in imum: ſed aduerſus in altitudinem extolletur, lingula fulcta in areæ ſolo habebit eam pro onere, oneris autē ipſius angulum pro preßione: ita non tam faciliter quam per preßionem, ſed aduerſus nihilominus in pondus oneris erit excitatū. Hæc Vitr. à quo parum diſſentimus dum in ſecundo vſu vectis ponit ſolum ſeu aream pro onere, nos pro centro & hypomochlio, quorſum, dicemus alibi. Galenus comparauit muſculum, qui eſt inſtrumentum motus voluntarij vecti. Vtque pondera, inquit, quæ mouere manibus nequimus, vectibus admotis mouere ſolemus. Ita cum membra corporis mouere neruis non poßimus, ad ea mouenda muſculi nobīs ſunt dati. neruus enim in ſingulis muſculis in fibras diſſolutus, ita cum fibris copulatur atque coniungitur, vt ex vtriſque vnum quoddam neruoſum corpus effectum è corpore muſculi prodeat, qui tendo nominatur. Atque hic quidem tendo ex inſtrumentis exoriens, habet illius extremæ partis vectis rationem quæ ponderibus admouetur. Itaque hîc ijs qui anatomen corporis humani reſpexerunt iucundū eſt ipſius membra, tanquam onera ſexcentis muſculis, tanquam vectibus, tam variè flecti, intendi ſurſum, ferri deorſum, demitti ad latera, contorqueri, circumuolui, & ad omnes motus, quos voluntas humana vtilitate incitata præſcribit, educi, immo vero ijſdem agentibus in quiete, & quam medici appellant in media figura, retineri.*

Cap. 10. lib. 1 de plac. Hipp. & Plat.

Cur vires exiguæ.] *Machina libræ duobus problematis expedita eſt: vectis deinde duodecim diſſeritur, è quibus primum eſt generale. Quæritur ergo hîc, cur homo verbi gratia puſillis viribus amoueat vecte magna onera, coloßica vocat Vitruuius, id eſt magnæ molis, quales ſunt coloßi. Et apud eundem coloßicotera comparatiuum eſt Græcum pro grandiora, vaſtiora, coloßi inſtar habentia.*

Facilius enim eſt.] *Ratio eſt ad augendam problematis propoſiti de vecte difficultatem, quæ ſic concludi poteſt.*

Facilius

Facilius eſt mouere paruum pondus quam magnum.

Moles ſine vecte eſt pondus minus: quam cum vecte.

Ergo facilius eſt mouere molem ſine vecte: quam cum vecte.

Propoſitio eſt vera, quia vires cuiuſlibet citius æquabunt, aut etiam ſuperabunt pondus minus: quam maius. Aſſumptio verò fallaciam habet ex varia diſpoſitione vectis cum mole. Nam totus, aut dimidia, aut pluſquam dimidia ſui parte ſuppoſitus, aut ſuperpoſitus moli, adijceret pondus ponderi, ſicque moles ponderoſior reuera euaderet. At diſponitur aliter, nempe libræ in morem, ita vt parte exigua ſupponatur moli mouendæ, & ab illi ſuppoſito fulcimento radius, ſeu caput ad vim mouentem maius fit, ſicque diſpoſitus pondus non adijcit moli.

An quia vectis.] *Solutio eſt problematis, quod vectis cum in vſum venit referat libram, quæ latitudine effatu digna prædita, & cuius agina deorſum ſita ſit, tum quæ in inæqualia brachia diuiſa eorum maius habeat ad partes mouentis, & ſic tum ob libræ aginam inferius poſitam, tum ob radij mobilis magnitudinem vectis facile & velociter mouetur, & vna cum vecte pondus alteri parti incumbens aut annexum. Ratio hæc concluditur hoc ſyllogiſmo.*

Libra deorſum habens aginam & brachium vnum longius, per id facile deprimitur, & depreſſa manet: vt patuit ex præcedentibus.

Vectis eſt libra deorſum habens aginã, & brachium vnum longius (agina enim ſeu centrum fit hypomochlium, & quidem ita vt ipſam diuidat in partes inæquales, è quibus quæ ad caput longior ſit, alioqui aliter in vſum adhibitus vis mouens non magis mouere poteſt, quam ſine vecte.)

Ergo vectis facile deprimetur, depreſſuſque manebit, & ad eius motum pondus incumbens mouebitur.

ὃ οὖν τὸ κινούμενον βάρος πρὸς τὸ κινοῦν, τὸ μῆκος πρὸς τὸ μῆκος ἀντιπέπονθεν. αἰεὶ δὲ ὅσῳ ἂν μεῖζον ἀφεστήκοι τοῦ ὑπομοχλίου, ῥᾶον κινήσει.

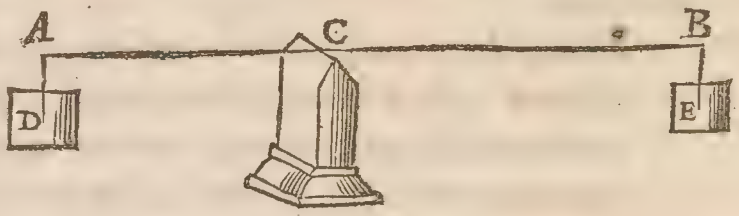
Quod autem eſt mobile ad mouens, id eſt longitudo ad longitudinem reciprocè. Semper ſane quantò longitudo magis diſtabit à preſſione, facilius mouebit.

αἰτία δὲ ἐστὶν ἡ προλεχθεῖσα, ὅτι ἡ πλεῖον ἀπέχουσα ἐκ τοῦ κέντρου, μείζονα κύκλον γράφει. ὥστε ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἰσχύος πλέον μεταστήσεται τὸ κινοῦν, τὸ πλεῖον τοῦ ὑπομοχλίου ἀπέχον. ἔστω μοχλὸς ἐφ᾽ οὗ α β. βάρος δὲ ἐφ᾽ ᾧ τὸ γ. τὸ δὲ κινοῦν, ἐφ᾽ ᾧ τὸ δ. ὑπομόχλιον ἐφ᾽ ᾧ τὸ ε. τὸ δὲ ἐφ᾽ ᾧ τὸ δ κινῆσαν, ἐφ᾽ ᾧ τὸ η. κεκινημένον δὲ τὸ ἐφ᾽ οὗ γ. βάρος, ἐφ᾽ οὗ κ.

Cauſa vero ante dicta eſt: quoniam radius maior maiorem deſcribit circulum. Itaque ab eadem vi plus mutabitur mouens illud, quod plus diſtat à preſſione. Sit vectis α β, pondus vero γ, mouens autem δ, preſſio ε. Ipſum vero quod mouerit δ, ſit vbi η, & pondus γ motum vbi κ.

Commentarius.

Locus hic breuiſſimè totam vectis rationem explicat, vt ſciatur vectis vſus, & quæ vires, ad quod onus mouendum ſufficiant, vel non ſufficiant. Quæ res vt intelligatur proponemus hoc theorema. Vt eſt potentia ad pondus ſuſtentum: ita eſt pars vectis ab hypomochlio verſus linguam, ad partem ab eodem hypomochlio verſus caput, quod vt demonſtretur. Sit vectis A B, & huius hypomochlium C: ſicq; vectis duæ partes C A verſus linguam, C B verſus caput: ſit quoque pondus D ſuſpenſum ex perpendiculari A D: potentia autem ſuſtinens ſit in B. Dico potentiam in B eſſe ad pondus D: vt A C ad B C (quod hic vocatur reciprocè) fiat ergo vt B C ad A C: ita pondus D ad aliud, vt E. hoc igitur pondus E loco potentiæ appenſum in B, ipſum D pondere æquabit. Magnitudines enim in grauitate commenſurabiles æquiponderant, ſi permutatim ſuſpendantur in diſtantijs ſecundum grauitatum rationem cōſtitutæ prop. 6. lib. 1. Archim. de æquipond. Et ſic potentia æqualis ipſi E ibidem conſtituta pondere æquabit ipſum D, id eſt ne D deorſum vergat, quod fa-



cit pondus E, prohibebit. Nam æqualia ad idem eandem rationem habent prop. 7. lib. 5. el. Sed E habet eam ad D, quam A C ad B C, ex fab. ergo potentia in B ad pondus D eam rationem habebit, quam A C ad B C. Itaque vt eſt potentia ad pondus ſuſtentum: ita eſt pars vectis &c. quod fuit demonſtrandum. Ex quo duo corollaria ſtatim eliciuntur.

Primum. *Hypomochlio bifariam diuidente vectem, potentia æqualis requiritur: inæqualiter vero inæqualis. Et quidem ſi pars ab hypomochlio ad caput ſit maius ſegmentum, potentia minor: ſi contra pars ab eodem ad lingulam, potentia maior.*

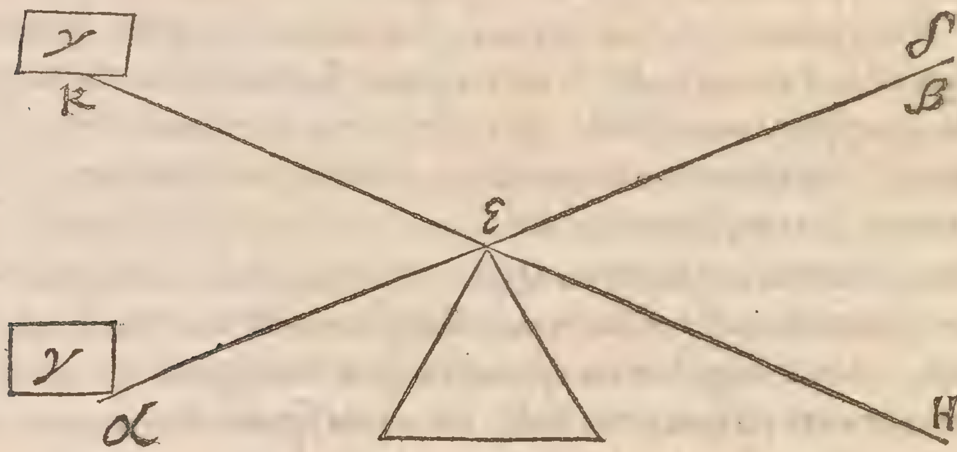
Secundum. *Quò pars ab hypomochlio ad lingulam minor erit: eò minor potentia ad ſuſtinendum ſufficiet.*

Reciproce.] Ἀντιπεπόνθησις. *Reciprocatio quid ſit deſumendum eſt ex Eucl. def. 2. lib. 6. vbi reciprocæ figuræ definiuntur cum in vtraque figura antecedentes & conſequentes rationum termini fuerint, id eſt quando in altera quidem eſt terminus antecedens primæ rationis, & conſequens ſecundæ: in altera vero eſt conſequens primæ, & antecedens ſecundæ. Quæ vt conuenire huic loco intelligantur, ſumendum eſt pondus mouendum ſimul cum parte vectis ab hypomochlio ad lingulam cui appenditur pro vna figura: & potentia mouens cum reliqua parte vectis pro altera figura. Sicque cum duæ rationes fiant, vna ponderis ad potentiam: altera partis cui potentia innititur ad partem cui pondus eſt appenſum. Clarum eſt antecedentes & conſequentes rationum terminos in vtraque figura eſſe. Et ideo figuras eſſe reciprocas.*

Semper ſane.] *Hoc ex ſecundo corollario clarum eſt. Quo enim pars vectis ad lingulam erit minor, eo pars ad caput erit maior. Et ſic ſi minor potentia ad ſuſtinendum vel dimouendum ſufficiet, etiam alia quæuis paulo maior vis tanto facilius ſuſtinebit, aut mouebit pondus: quanto pars ad caput maior erit. Inæqualium enim maior ad eandem maiorem rationem habet prop. 8. lib. 5. Sed & huius rei cauſa adfertur ex his quæ ante demonſtrata ſunt, nempe à radio maiore maiorem deſcribi circulum. Pars enim vectis ab hypomochlio ad caput radij inſtar eſt maioris, qui depreſſus & ideo volutus circa hypomochlium fixum tanquam cẽtrum, deſcribit arcum tanto maiorem: quanto ipſe radius maior erat. Adde igitur & ex*

antecedentibus, velocius quoque moueri, quod hîc eſt ῥᾷον καὶ πλέον *κίνειςθαι, facilius & plus moueri. Ex his autem colligendum eſt illud, quod eſt ab Archimede profectum problema admirabile. Datum pondus data potentia mouere, locum habiturum in vecte, ſi tam longum dari rerum natura pateretur, vt in eo maioris ſegmenti ad minus ratio fieri poſſet paulo maior. ea, quæ dati ponderis eſſet ad datam potentiam. Quod in quouis dato pondere cum rerum natura non patiatur, problema alioqui geometricè demonſtratum, in vſu ob mã teriæ ſatis longæ & firmæ defectũ ſuæ rationi reſpondere nõ poteſt.*

Sit vectis α β] *huius diagrammatis expoſitio ſi non imperfecta eſt, adfertur tantum ad oſtendendum quod pondus* γ *ab eo cum*



erat in α *per depreſsionem* β *ad* η *tranſlatum eſt ad* κ. *Sed adhuc paulo obſcurius. Apertius igitur ſic. Sit vectis* α β, *pondus vero* γ, *mouens autem* δ, *preſsio* ε. *Cum ipſum* δ, *quod moueat, ſit vbi* η: *& pondus* γ *motum erit vbi* κ. *quod ita ſe habere oſtendit tertia proprietas circuli, ex qua cap. I. huius lib. oſtenſum eſt diametri extremo vno deorſum moto, alterum eodem tempore ſurſum moueri. Eſt autem hic vectis* β α, *vt diameter circuli cuius extremum* β *deorſum cum ad* η *mouetur, alterum* α *ſurſum ſimul moueri vt ad* κ, *neceſſum eſt. Et ex his denique contendit Ariſtoteles oſtendere circularem motum omnium machinationum principia in ſe continere, vt multis poſtea ſpecialibus exemplis declarabit, in quibus & alijs omnibus, qui ſcitè diſtinguet, quid oneri reſpondeat, pro quo ſit vectis, quale ſit hypomochlium, vnde vis mouens habeatur, hic habebit abundè, quid ſentiendum ſit.*

5. Διὰ τί οἱ μεσόνεοι μάλιστα τὴν ναῦν κινοῦσι.

Διὰ τί οἱ μεσόνεοι μάλιστα τὴν ναῦν κινοῦσιν: ἢ διότι ἡ κώπη μοχλός ἐστιν, ὑπομόχλιον μὲν γὰρ ὁ σκαλμὸς γίνεται. μένει γὰρ δὴ οὗτος. τὸ δὲ βάρος ἡ θάλαττα, ἣν ἀπωθεῖ ἡ κώπη. ὁ δὲ κινῶν τὸν μοχλὸν ὁ ναύτης ἐστίν. ἀεὶ δὲ πλέον βάρος κινεῖ, ὅσῳ ἂν πλέον ἐφεστήκοι τοῦ ὑπομοχλίου ὁ κινῶν τὸ βάρος. μείζων γὰρ οὕτω γίνεται ἡ ἐκ τοῦ κέντρου. ὁ δὲ σκαλμὸς ὑπομόχλιον ὤν, κέντρον ἐστίν. ἐν μέσῃ δὲ τῇ νηΐ, πλεῖστον τῆς κώπης ἐντός ἐστι. καὶ γὰρ ἡ ναῦς ταύτῃ εὐρυλάτη ἐστίν. ὥστε πλεῖον ἐπ' ἀμφότερα ἐνδέχεσθαι μέρος τῆς κώπης ἑκατέρου τοίχου ἐντὸς εἶναι τῆς νεώς. κινεῖται μὲν οὖν ἡ ναῦς, διὰ τὸ ἀπερειδομένης τῆς κώπης εἰς τὴν θάλασσαν, τὸ ἄκρον τῆς κώπης τὸ ἐντὸς προϊέναι εἰς τὸ πρόσθεν: τὴν δὲ ναῦν προσδεδεμένην τῷ σκαλμῷ προϊέναι, ᾗ τὸ ἄκρον τῆς κώπης. ᾗ γὰρ πλείστην θάλασσαν διαιρεῖ ἡ κώπη, ταύτῃ ἀνάγκη μάλιστα προωθεῖσθαι. πλείστην δὲ διαιρεῖ, ᾗ πλεῖστον μέρος ἀπὸ τοῦ σκαλμοῦ τῆς κώπης ἐστί. διὰ τοῦτο οἱ μεσόνεοι μάλιστα κινοῦσιν. μέγιστον γὰρ ἐν μέσῃ νηΐ, τὸ ἀπὸ τοῦ σκαλμοῦ τῆς κώπης τὸ ἐντός ἐστιν.

5. Cur nauim mouent maxime remiges, qui in media naui ſedent.

Cur nauim mouēt maxime remiges mediani? An qa remus eſt vectis, preſſio ſiquidē ſcalmꝰ efficitur. Hic enim manet. pōdus autem mare, quod remꝰ propellit: vectē vero mouens eſt nauta. Sed ſemper plus pōderis mouet, quanto plus motor diſtiterit à preſſione. Ibi enim maior fit radius, & ſcalmus preſſio exiſtēs centrū eſt. In nauis autē medio plurimū remi intus eſt. Etenim nauis ea parte latiſſima exiſtit: ideo vtrinque remi partem maiorem intus in vtroque latere nauis cōtingit eſſe. Itaq; mouetur nauis, quia dum remus innititur mari, extremū remi, quod intus eſt antrorſum procedit: Tumque nauim ſcalmo alligatā procedere neceſſe eſt eò, vbi eſt extremū remi. Vbi enim remus plurimū maris diuidit, eò maxime neceſſe eſt impelli. Ibi autē plurimū diuidit, vbi maxima pars remi à ſcalmo eſt. Propter id maximè mouent. Maxima enim remi pars à ſcalmo intus eſt in medio nauis.

Commentarivs.

CVr remiges.] *Specialia deinceps ſunt vndecim de vecte problemata, è quibus priora ſex pertinent ad nauigandi artem, quæ mirabilior ſit propter audaciam, an propter ſubtilitatem inuentorum ad bene nauigãdum utilium, dubium eſt. Quid enim audacius quam ventorum furorem, & maris rabiem contemnere, & ut in eo tranquilla ſint omnia, ſe tantum duorum ſpatio digitorum à certa, eaque aſsidua morte diſtare cernere! Semper enim*

Eſt tua tam propè mors: quam propè cernis aquam.

Et quod audacius eſt tam longum iter, tam infidum ob ſcopulos, vortices, charybdes, Syllas, breuia, Syrtes ſine vllis certis hoſpicijs etiam per ſummas tenebras, in quibus homines alioqui domibus ſuis vrbanis concluſi, horrent, peragere? Et denique vbi eſt aquæ ſemper ſumma copia, nullius rei tamen magis, quam aquæ penuria laborare? Rectè ſanè dixit Horatius,

Illi robur & æs triplex
Circa pectus erat, qui fragilem truci
Commiſit pelago ratem
Primus.

Quid vero ſubtilius, quam obſcura etiam nocte, cœlo nubilo, nullo termino vel lapide certæ viæ indice per tam incertos maris patuli tramites, rectum tamen iter, tanquam Deo aliquo duce tenere? Et omnes mundi partes inuiſere, importare, aſportare omnia, quæ vbique Dædala Tellus profert, omnibus communicare, tot ad id excogitaſſe commoda, remos, malos, vela, Temonem, anchoram, pyxidem, & quod ſupra fidem eſt eodem vento contrarium iter agere. Sed & iſta ſubtilitas maior apparebit, cum quæ ad artem nauigandi pertinentia problemata hîc proponuntur ab Ariſtotele explicata fuerint.

In medio nauis.] *Nauis eſt ingens machina oblonga, intus caua, foris prominens, ad laterum media latior ad anteriorem partem, quæ prora dicitur, acuta, ad poſteriorem, quæ puppis dicitur obtuſior, qua homines, & onera magna ſuper aquam vehuntur. Antiquiſsima nauium Argô à Fabro nauali, qui eam ædificauit, ſi Apollonio creditur, nuncupata eſt. Sic enim in* Αργοναυτικῶν.

Νῆα δ' ἐπικρατέως ἄργου ὑποθημοσύνῃσι
Ἔζωσαν, πάμπρωτον ἐϋστρεφεῖ ἔνδοθεν ὅπλῳ.

quæ ſic reddidit Lazarus Bayſius.

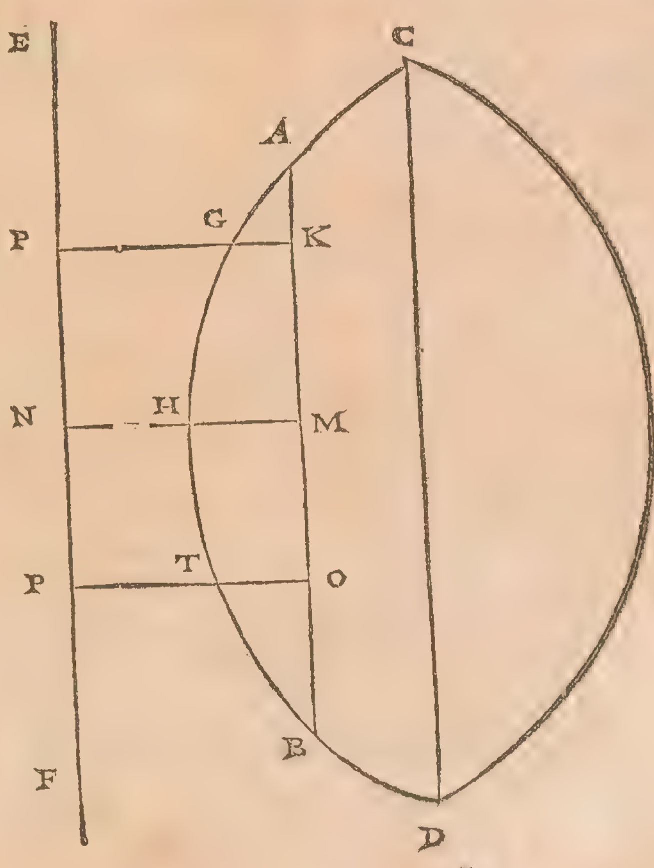
Imprimis nauem diuinis artibus Argi,
Extructam, intus compingunt habili armamento.

Tullius tamen in 1. Tuſcula. dicit nominatam Argô, quia Argiui in ea delecti viri vecti petebant Arietis pellem inauratam. Ante Argo ratibus, & paruis acatijs homines tantum vehi ſolere, teſtis eſt Diodorus ſiculus. Sed poſt hanc, vt eſt hominum ingenium ferax, naues variæ confectæ ſunt: quarum aliæ velis, quæ onerariæ: aliæ remis, quæ actuariæ: aliæ velis & remis, quæ longæ dictæ ſunt. Omnium præcipuæ partes ſunt anterior, quæ prora: poſterior quæ puppis: latus, quicquid dextra & ſiniſtra inter proram & puppim interiacens prominet: Ima, quæ in aqua immerſa alueus & carina dicitur. Sunt & in omnium ambitu fori, per quos nautæ curſitant, & in proiecturis laterum tranſtra, ſedes ſcilicet quibus acturi nauem actuariam, vel longam inſident. Hi à remo Remiges dicti. Eſt autem Remus palus longus & validus parte vna latior, quæ palmula dicitur, reliqua rotũdus, cuius extremum, manubrium dicitur. Remi fuerunt diuerſæ magnitudinis pro proportione nauis agendæ, & in eadem naui inæqualis, tractabilis tamen vnius validi remigis viribus, propter libramentum, quod à plumbatis manubrijs accedebat nixus impellentium brachiorum adiuuans. Athenæus recitat inter remos quoſdam fuiſſe tantæ longitudinis vt duodequadraginta cubitos explerent, quod non erit incredibile memoria repetenti quarundam nauium à veteribus fabricatarum vaſtitatem, cuiuſmodi idem, & Plutarchus memorant fuiſſe illam dictam fluuialem Thalamegon, quam Ptolomæus Philopator in delicijs habuit, non tam ad vſum: quam ad oſtentationem, vt quæ in longitudinem ducentos ac octoginta: & ab imo vſque ad tranſtra duodequinquaginta cubitos pateret. Quæ amplitudo remi & nauis (quod alioqui eſt nunc nobis incredibile videntibus tantum naues, quæ à numero remigum in vnoquoque tranſtro ſedentium ſunt vniremes, triremes, quadriremes, quinquiremes) probabile facit fuiſſe in vſu apud antiquos naues multo plurium remigum decem, vndecim, viginti, multò plurium, in vnoquoque tranſtro & tranſtrorum multos ordines vnde idem

Athenæus recenſet Philadelphum ad vſum habuiſſe trieconteres, id eſt tricenûm ordinum duas: Icoſerem vnam, quæ vicenûm erat, quatuor quæ ternûm denûm, duas quæ duodenûm, quatuordecim quæ vndenûm, & alias infra multas. Illam autem, quæ Philopatoris fuit, fuiſſe quinquaginta ordinum, & in ſingulis tranſtris quadraginta remis, id eſt, remigibus (nam & horum poſtea numerum aßignat totius fuiſſe 4000.) agi. Remigum autem antiquitus, vt & hodie, alij voluntarij: alij mercede cõducti: alij vi adacti, vt in bello capti, aut ab Archipyratis in locis maritimis comprehẽſi, aut ob ſcelera ad remos à iudicibus damnati, cõpediti, & alligati ſine mercede etiam nudi ſub flagellis remigant. Omnes in tres ordines reduxit quidam Scholiaſtes Ariſtophanis in Ranis locum illum, Καὶ ἀποπαρδεῖν ἐς τὸ στόμα τῷ θαλάμακι, *interpretans, dum dicit eos, qui in inferiore parte nauis eſſẽt* θαλαμῖτας *ſeu* θαλάμακας, *qui in medio* ζυγῖτας, *qui in ſuperiore* θρανῖτας *appellatos fuiſſe. Vnde nonnulli exiſtimarunt fuiſſe naues, quæ in parte laterali ſupra aquas eminente, tria foramina* κατ' ἴξιν *eius partis habuiſſe, quorũ ſingula ſuum remum haberet alligatum. Vnde cum hi remi ſitu pro differentia loci ſurſum & deorſum eſſent diſtincti: ita quoque ſuos remiges haberent diſtinctos: ſed eam mentem non fuiſſe ſcholiaſtis illius indicat, quod paulò pòſt ſubiunxit.* θρανίτης ἐστὶ, *inquit* ὁ πρὸς τὴν πρύμναν, ζυγίτης ὁ μέσος, θαλαμίτης ὁ πρὸς τὴν πρῶραν. *Thranites eſt is, qui ad puppim remigat, Zygites qui in media naui, Thalamites qui ad proram, vbi manifeſtè ſuperiorem nauis partem explicat ad puppim in qua ſedet gubernator, vt quæ altior eſt: inferiorem ad proram, quæ inferior eſt, ne gubernatoris obſtruat luminibus: ideo inter iſtos Zygitæ ſunt, quos hic Ariſtoteles vocabulo compoſito* ἐκ μέσης καὶ νέως *vocat meſoneos. Sed hic non leuis obrepit controuerſia, & propter præſentem Ariſtotelis contextum ante diſſoluenda, ſi poteſt, ex duobus locis, altero Thucydidis, altero Galeni. Ille enim li. 6. hæc habet.* τὰς τριηράρχων ἐπιφορὰς πρὸς τῷ ἐκ δημοσίου μισθῷ διδόντων τοῖς θρανίταις, *Thranitæ præter ſtipendium publicum à trierarchis donatiuum conſequebantur, cuius rei cauſa ſubdita eſt à ſcholiaſte, quoniã remos longiores trahebant, grauioreque labore vexabantur, & adhuc hodie eò loci remigant ex omnibus delecti robuſtiores, à largis ſpatulis Gallis dicti Eſpaliers. Hic verò cap. 24. lib. 1. de vſu*

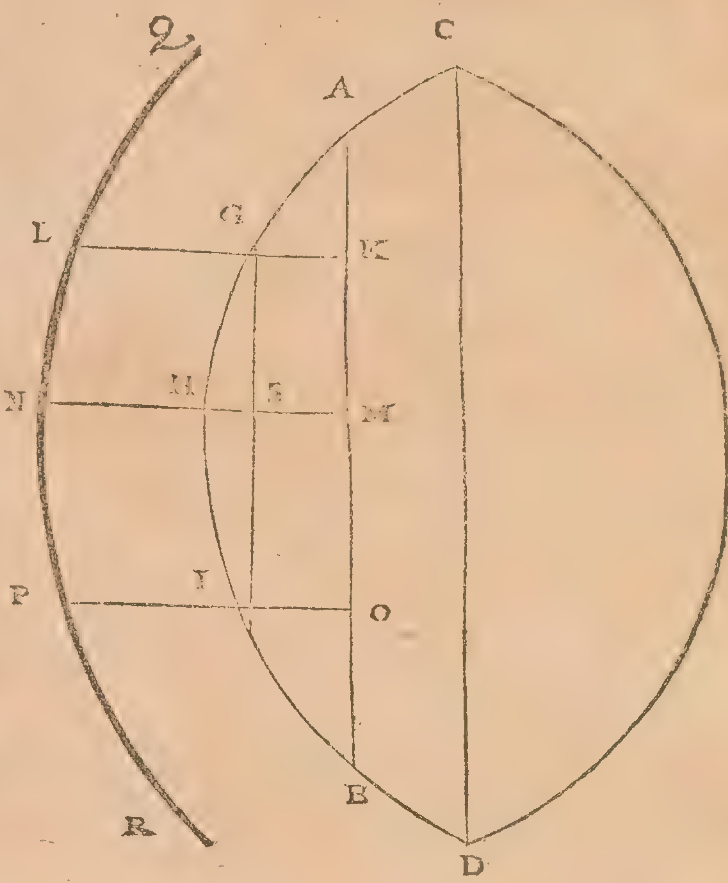
partium

partium ſic ait, In triremibus remorũ extremitates ad vnam æqualitatem perueniunt, cum tamen ipſi omnes non ſint æquales, etenim etiam ibi medios eandem ob cauſam maximos efficiunt, id eſt, vt videre licet ex iſto cap. Galen. citato, vt manus digiti inæquales ſunt, & medius longiſsimus ad firmam rerum apprehenſionem, & apprehenſarum retentionem, quod illius munus eſt, quod non aliter fit quam quum digitorum extremitates ad æqualitatem perueniunt: ſic ob nauigationis perfectionem in valido & faciliori nauis, quâ prora ſpectat impulſu poſitam, remi facti ſunt inæquales, & eorum medius maximus: & horum quidem iſta inæqualitas ob eandem cauſam, vt ſcilicet remorum extremitates ſimul omnes in remigatione ad æqualitatem peruenirent. Ex his locis vtriq; conueniunt eiuſdem lateris remos eſſe inæquales: ſed in hoc inſigniter diſcrepant, quod Galenus aſſerat medios, id eſt remos Zygitarum, ſeu μεσονέων *eſſe maximos: Ariſtoteles non hos, ſed Thranitarũ. Et verũ dicere Galenum cognoſcemus ſi prius intellexerimus quomodo remorum extremitates in remigationis ictu ad æqualitatem perueniant. Ad hanc enim peruenire poſſunt duobus tantum modis, priore ſi intelligamus tranſtrorum ordines poſitos eſſe ita, vt deſinant ſecundum rectam A B parallelam rectæ, quæ in naui extenderetur à prora ad puppim cuiuſmodi eſto C D, cui etiam altera E F in mari parallela ad quam extremitates peruenirent, ita vt ſponda nauis ad cuius G H T ſcalmos eſſent alligati remi K G P, M H N, O T P. Sed ſi ſic præterquam quod Thalamitarum Zygitarum & Thra-*



I

nitarum Remi eſſent æquales prop.33.& 34.lib.1.elem. Eucl. quod eſt contra omnium ſententiam, nauigatio eſſet valde impedita, eo quod cum aqua ante nauim immota, ideoque difficilius cedens: tum poſt nauim etiam immota, minimeque eo rediens non compelleret. Moueretur enim aqua ſecundum rectam E F remorum extremitates excipientem. Poſterior igitur eſt ſi deſinant ſecundum lineam parallelam ſpondæ nauis quæ ſemper eſt περιφερειοειδὴς. *Sic enim Galenus digitorũ corpus valde ſphæricũ omnium à manu apprehẽdendorũ difficillimũ, apprehendentiũ extremitates vult deſinere in eandem circuli ipſum ſecantis peripheriã. Quomodo ſi pro E F recta conſtitúamus periphericã Q L N P R ad quam deſinãt prædicti remi, non ſolum remorum erit inæqualitas, & medius erit maximus, vt in manu digitus medius: ſed & nauigatio facilius procedet propter cõtrarias cauſas, quippè veluti circulationes vndarũ circa nauim fient, vnde quæ ante eſt propulſa aqua viam aperiet nauigio,*



& retro compreſſa, comprimenſque nauigium propellet. Quod autem M H N medius remus ſit longior remis O I P & K G L facile demonſtratur ducta recta G I parallela ipſi K O. Sic enim æquales ſunt G K, S M, I O prop.33.& 34.lib.1. æquales item propter parallelismum G L, H N, & I P. totæ igitur ex his æquales axiom.2. lib.1. & ad earum vnam nempe ex S M, H N

cum addatur inſuper S H erit ipſa M S H N remus medius inæqualis, & vtrolibet aliorum maior ax.4. Ergo maximus, quod fuit probandum. Dicemus igitur ſcholiaſtis & Thucydidis locos debere intelligi, non de totis remis: ſed remorum partibus, quæ ſunt à ſcalmo ad mare proportione habita ad eas partes, quæ ſunt à ſcalmo ad manubrium. Thranitæ enim remus à ſcalmo ad extremũ palmulæ maiorem longè rationem habet ad partem, quæ eſt ab eodem ſcalmo ad manubrium, id eſt I P ad I O: quam zygitæ pars H N ad partem H S M vt docebitur poſtea. Et ea eſt cauſa cur zygites facilius & plus promoueat nauim: contra Thranites laborioſius & minus, vt docebitur etiam. Atque ſic ſint hi duo loci meo iudicio explicati. Cæterum Remiges, vt & hoc notatu pulchrum adijciamus, Remigando artificioſè ſimul omnes, quamuis quater mille, inter ſe conſentientes, alioqui illis corium flagris tam ſit maculoſum quam nutricis pallium, vel curſum nauis accelerant, vel inhibent, vel ſuſtinent, & vt dit Poeta,

Intentaque brachia remis
Intenti expectant ſignum.

Atque hæc ſint de nauigandi arte, nauibus, remis, remigibus, remigum ordine, locis, & officio dicta, quibus etiam in his quæ poſteà dicentur, alia adijcientur ſcitu digna.

Cur remiges.] *E ſex problematis quæ de vecte pertinent ad nauigandi artem, primum per comparationem proponitur. Eſt autem eiuſmodi cur remigum in medio ſedens plus mouet nauim: quam qui ad proram, vel ad puppim. Reſpondet id fieri, quia Remi pars à ſcalmo ad manubrium eius qui medius eſt, maior eſt ea, quæ eſt à ſcalmo ad manubrium propè proram vel puppim ſedentis. Tum quia pars à ſcalmo ad palmulam eius qui medius eſt plus maris diuidit, quam pars à ſcalmo ad palmulam aliorum. Tota igitur hæc quæſtio hoc primario ſyllogiſmo ſic concludetur.*

Ille remiges inter plus nauim promouet, cuius remi pars à ſcalmo ad manubrium maior eſt: & cuius etiam pars à ſcalmo ad palmulam plurimum maris diuidit.

Sed remi pars à ſcalmo ad manubrium eius qui in medio eſt maior: & ad palmulam eiuſdem plus maris diuidit, quam aliorum.

Ergo qui in medio eſt inter remiges plus promouet nauim.

An quia remus.] *Prior pars propoſitionis præcedentis ſyllogiſmi primo loco illuſtratur, ſic*

Quantò maior eſt vectis pars ab hypomochlio ad caput, tantò vis mouens facilius & plus mouet, quia ibi maior eſt radius.

Hoc ita eſſe patuit ex cap. præced. libri huius.

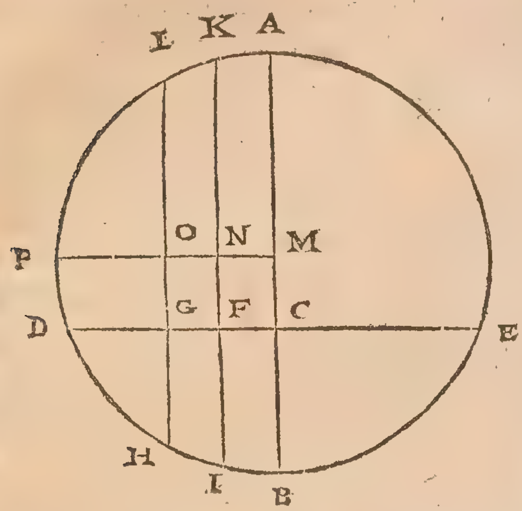
Sed pars remi à Scalmo ad manubrium eſt pars vectis ab hypomochlio ad caput. Nam remus eſt vectis per def. & ſcalmus eſt hypomochlium. hic enim mouet, pondus vero mobile mare, & vectem mouens, Remex.

Ergo is plus & facilius nauim promouebit, cuius remi pars à ſcalmo ad manubrium maior erit.

In nauis medio.] *Aſſumptio eſt primarij ſyllogiſmi confirmata ex forma nauis quæ in ſui medio latior eſt & depreſſior: in prora autem & puppi arctior, & ſublimior. Ergo ſuppoſito quod remi omnium remigũ ſint æquales, ex his, qui ſcalmis proræ & puppis ſunt alligati, partem extra nauẽ longiorem habent, alias eorũ palmula non diuideret aquam, & intra nauem minorem: contra omnia in his qui ſcalmis mediorum laterum nauis alligantur. vt ex penultimo diagrammate qualicunque intelligi poteſt. In quo C eſto prora, D puppis, G ſcalmus ad proram, T ſcalmus ad puppim, H ſcalmus ad medium: vbi nauis latior & depreſſior eſt, ob id magis diſtans à recta A B, vtpote chorda arcus A G H T B, quæ deſignet loca tranſtrorum & quæ à remis partes auferat æquales & partes inæquales relinquat K G, M H, O T & quidem M H maiorem. (quod nos ſequenti theoremate demonſtrabimus) igiur erit totum ex M H, & adempto maius quam quod ex K G & adempto, vel ex O T & adempto per ax. 5.*

Theorema. *Si chorda rectas in circulo inſcriptas ad rectos ſecet: ſectarum pars, quæ de diametro abſcinditur, eſt maxima, reliquarum quæ diametro propinquior remotiore maior eſt. Eſto circulus A D B E, in quo rectam A B diametrum ſecet chorda D E ad rectos vt & K I, L H: & ſint ſegmenta C B, è diametro: F I è propinquiore: G H è remotiore. Dico C B eſſe maiorem quam F I: & F I quam G H. Per punctum M centrum circuli repertum prop. 1. lib. 3. ducatur parallela M N O P*

recta C D prop.31. lib.1. ſicque parallelogramma ſunt O F & N C. Quoniam igitur diameter A B maxima eſt inſcriptarum in circulo, & K I propinquior centro ipſi L H remotiore maior eſt prop. 15. lib. 3. harum quoque dimidiæ M B, N I, O H prop. 3. lib. eiuſdem erunt inæquales & M B maior quam N I, & N I quam O H. Ab his igitur ſublatis æqualibus M C, N F, O G parallelogrammorum O F, N C lateribus oppoſitis prop.34.lib.1.reliquæ C B, F I, G H erunt inæquales ax.5. Et quidem reliqua C B à maiore M B maior: quam F I: & F I eadem ratione maior quam G H, & ſic de cæteris. Igitur ſi chorda rectas, &c. quod fuit demonſtrandũ.



Itaque mouetur nauis.] *Cauſa efficiens motum nauis actuariæ, & modus quo efficitur, hic exprimitur eſſe impulſio remi à remige, mouente animato. Modus eſt cum remi palmula aquam ingreſſa, & aquæ ob ſui copiam, tanquam ſolo, firmiter renitenti innixu manubrium antrorſum propellitur à remige, & proinde totus remus vnum continuum & validum inflexileque exiſtens, excepto palmulæ extremo quod ob aquæ renixum vtcumque immobile manet, & per conſequens alligata remo, eò quò manubrium, promouentur. Nauis autem per ſcalmum alligata eſt remo. Nauis igitur promouebitur antrorſum, ſi eò manubrium promotũ ſit. Dixi ſi eò manubrium promotum ſit, quia concitato nauigio, quum remiges inhibent, contra fit. Manubrium ſiquidem mouetur retrorſum, proinde vna cum eo & nauis. Ad huius rei fidem locus eſt apud Tullium luculentus. Nunc vt ad rem redeam, inquit, inhibere illud tuum, quod valde mihi arriſerat, vehementer diſplicet. Eſt enim verbum totum nauticum: quanquam id quidem ſciebam: ſed arbitrabar ſuſtineri remos, quum inhibere eſſent remiges iuſſi. Id non eſſe eiuſmodi, didici heri, quum ad villam noſtram nauis appelleretur: non enim ſuſtinent, ſed alio modo remigant, id ab* ἐποχῆς *remotiſsimum eſt. Et poſtea ſubdit. Inhibitio autem remigum motum habet, & vehemẽtiorem quidem*

remigationis nauem conuertentis ad puppim. Hæc Cicero. quæ non abs re vt arbitror hîc ſunt inſerta, vt quæ plurimum faciant ad intelligendum è motibus nauis duos rectos concitationem ſcilicet, & inhibitionem, & vtramque fieri à remo tanquam à vecte. non tamen vt antea vecte, in quo eius altero extremo per vim mouentem depreſſo, eleuetur alterum: ſed in quo cum eius alterum extremum ſurſum tollatur, alteri ſubiecta aqua renitatur, & hypomochlij vicem præſtet: non ſcalmus. Scalmus enim non manet: ſed transfertur vna cum naui, quod eſt contra naturam centri, quale repreſentat id, quod pro hypomochlio eſt. Et aquæ pars excipiens palmulam, qua patet in latum, vt reuera moueatur: motus tamen hic vel eſt exiguus, & pro nullo ideo cenſendus: vel retrocedit, ſed minus quam ſcalmus procedat, vt poſtea demonſtrabitur. Erit igitur pro centro, neque etiam nautis animus eſt mare: ſed nauem tanquam pondus propellere. Neque minus interea verum erit, quod qui in medio mari remigant, ipſam plus propellant. Sed quid dicemus Ariſtoteli & Vitruuio qui apertè dicunt ſcalmum eſſe hypomochlium, & mare pondus mouendum. Certè ſi ſedulo attendamus, remigatio vna non vnus eſt ſimplex remi motus: ſed ex quatuor diuerſis compoſitus. In horum primo palmula extra aquam educitur depreſſo manubrio: in ſecundo ſuper aquam antrorſum palmula promouetur adducto ad remigem manubrio: in tertio palmula in aquam demergitur eleuato manubrio: in poſtremo palmula retrorſum adigitur impulſo totis viribus antrorſum manubrio. Atque hi motus quia nulla valde ſenſibili interpoſita mora fiunt, vnus quaſi circularis eſſe videntur: diuerſi tamen ſunt terminis ad quos & à quibus remus mouetur, & cauſis. Quia in tribus prioribus ſcalmus manifeſtè eſt hypomochlium, pondus mouendum eſt aqua, vel pars extrema remi cum eſt extra aquam. De his igitur poteſt intelligi Ariſtoteles tum Vitruuius. At in quarto aqua renitens palmulæ eſt hypomochlium, nauis vero pondus mouendum, vt diximus. Si quis tamen etiam de hoc poſtremò remi motu velit ſenſiſſe Ariſtotelem non reluctabor, dummodo concipiat mare pondus quidem mouendum: ſed quod ob renixum quaſi immobile faciat, vt ſcalmus circa quem tanquam centrum remus voluitur, cedat loco & promoueatur. Sicque nauta aliquid faciet quod non quærit, vt aliud conſequatur: mare

ſcilicet mouebit, vt per antiperiſtaſim inſuper recollectum nauim ex parte, qua recolligitur, propellat.

Eo vbi eſt.] *Non quidem ſemper antrorſum iuſtè ad perpendiculum: ſed paulo vltra aut citra, pro vt mouens validius: aut imbecillius mouet manubrium, & aqua plus, minuſve renititur. pauca enim & tenuis minus: multa & craſſa magis renititur.*

Vbi enim remus.] *Illuſtratio eſt ſecundæ partis propoſitionis primarij ſyllogiſmi vbi* πλείστην θάλασσαν τὴν κώπην διαιρεῖν. *Remum diuidere plurimum maris dici poteſt duobus modis, vno cum palmula profundius ingrediatur mare. Penetrans enim pedes duos plus diuidit penetrante vnum: altero cum palmulæ pars intrà aquam in vno remi impulſu maius ſpatium conficit: vtroque autem modo palmula mediani remigis plus diuidit mare quã aliorũ. Primo enim quia pars nauis media eò, quod depreſſa, reddit ſuum ſcalmum aquæ valde propinquum, & huius remi pars à ſcalmo ad palmulam ferè tota eſt in aqua. Non ita eſt de ſcalmis aliorum cum puppis & prora paulò ſublimiores ſint lateribus. De altero dicetur poſtea amplius quia radij maioris peripheria maior eſt. Eſt autem palmula eorum qui ſunt in medio nauis, quæ intra aquam, radius maior: quam palmula aliorum, & ſic maius ſpatium peragrat.*

Propter id remiges.] *Concluſio eſt primarij ſyllogiſmi cum repetione cauſæ eiuſdem.*

6. Τοῦ πηδαλίου δυνάμεως αἴτιον, καὶ τοῦ μᾶλλον προέρχεσθαι εἰς τοὐναντίον τὸ πλοῖον, ἢ τὴν τῆς κώπης πλάτην.

Διὰ τί τὸ πηδάλιον μικρὸν ὂν, καὶ ἐπ' ἐσχάτῳ τῷ πλοίῳ, τοσαύτην δύναμιν ἔχει, ὥστε ὑπὸ μικροῦ οἴακος, καὶ ἑνὸς ἀνθρώπου δυνάμεως, καὶ ταύτης ἠρεμαίας, μεγάλα

6. Potentiæ gubernaculi cauſa, & quod nauigiũ magis in contrariũ procedat: quam remi palmula.

Cur gubernaculum paruum quid exiſtens, & in extrema parte nauigij tantam vim habet, vt ab exiguo temone, & vnius hominis etiam propemodum quieſcentis viribus, magnæ

κινεῖσθαι μεγέθη πλοίων, ἢ διότι καὶ τὸ πηδάλιον ἐστὶ μοχλός, τὸ δὲ βάρος ἡ θάλασσα, ὁ δὲ κυβερνήτης ὁ κινῶν. οὐ κατὰ πλάτος δὲ λαμβάνει τὴν θάλασσαν, ὥσπερ ἡ κώπη, τὸ πηδάλιον. οὐ γὰρ εἰς τὸ πρόσθεν κινεῖ τὸ πλοῖον, ἀλλὰ κινούμενον κλίνει πλαγίως τὴν θάλατταν δεχόμενον. ἐπεὶ γὰρ τὸ βάρος ἦν ἡ θάλασσα, τοὐναντίον ἀπερειδόμενον κλίνει τὸ πλοῖον. τὸ γὰρ ὑπομόχλιον εἰς τοὐναντίον στρέφεται, ἡ θάλασσα δὲ ἐντός· ἐκεῖνο δὲ εἰς τὸ ἐκτός. τούτῳ δὲ ἀκολουθεῖν τὸ πλοῖον, διὰ τὸ συνδεδέσθαι. ἡ μὲν οὖν κώπη κατὰ πλάτος τὸ βάρος ὠθοῦσα, καὶ ὑπ᾽ ἐκείνου ἀντωθουμένη, εἰς τὸ εὐθὺ προάγει. τὸ δὲ πηδάλιον, ὥσπερ κάθηται πλάγιον, τὴν εἰς τὸ πλάγιον, ἢ δεῦρο, ἢ ἐκεῖ ποιεῖ κίνησιν.

nauigiorũ moles moueantur? An quia gubernaculũ eſt vectis: pondus mare, gubernator mouens. Non autem ſecũdum latitudinem gubernaculũ impellit mare, vt remus. Neque enim nauim mouet in anteriorem partem: ſed mare in tranſuerſum accipiens ipsã commotam obliquat. quia enim mare pondus erat ad contrarium incumbens inclinat nauim. Ipſum enim hypomochlium in contrarium vertitur, mare quidẽ intrò: illud verò foras: & illud ſequitur nauis, quia illi eſt alligata. Igitur remus ſecundum latitudinem impellens pondus, & ab illo contra repulſus in rectum agit: at gubernaculũ quaſi trãſuerſum iaceat, in tranſuerſum etiam hinc inde motionem facit.

Commentarivs.

Potentiæ guber.] *In hoc capite proponuntur tria ſpecialia de vecte problemata quorum duo ſunt de gubernaculo & tertium de remo. Primum eſt cur gubernaculum, paruum cum ſit, magnam nauigij molem moueat. Et huic differentia quæ eſt inter remi & gubernaculi motiones ſubijcitur. Secundum cur gubernaculum in puppi non in medio aut prora nauis collocetur. Tertium cur nauigium antrorſum plus procedat, quam remi palmula retrorſum. Atque hæc eo ordine quo propoſita ſunt, diſſoluentur.*

Guber-

Gubernaculum.] *Gubernaculum remus erat apud antiquos, ſed multo latioris palmulæ: quam remi, quibus ad latera nauis remigabant. Ob id pterigion ab alæ extenſæ ſimilitudine vel latitudine dicta eſt. Reliqua pars inſtar grandioris pali temo dicitur, qui ad extremum in puppi cardinem retentus, conuoluitur ad obliquandum nauim.*

Cur gubernaculum.] *Propoſitio eſt problematis in duas partes à nobis antea ſubdiuiſi, vt & Ariſtoteles poſtea ſubdiuidendo diſſoluit.*

Vt ab exiguo temone.] *Propoſiti problematis admiratio augetur, ex parte mouentis quidem tripliciter, quod motor ſit vnus homo, ſit propemodum nihil agens, Cicero ludentem poſuit, vtatur ad id quod facere vult, exiguo inſtrumento nempè temone, vt qui ſemper breuior ſit longiſsimo remorum: ex parte vero rei motæ, nempè totius nauigij, & omnium, quæ vehẽda naui impoſita ſunt. Quæ, vt ijs qui viderunt omnia, manifeſtiſsima ſunt: ita ijs qui non viderunt incredibilia. præſertim ſi ex antiquorum monumentis repetãt, quanta à quibuſdam conſtructa ſunt nauigia è quibus vnum ex Athenæo placet hîc attexere, vt ex eo diſcant omnes quãtam molem vnus homo temone exiguo dimouere poſsit. Longa eſt, ſed vt ſpero, omnibus lectu iucũda hiſtoria. Recitat igitur Athenæus Hieronẽ Syracuſanorum Regem ad naues fabricandum ambitioſè animum intendiſſe, & vnam imprimis memorabilem perfeciſſe, ad quam ædificandam, materiam in AEtna monte cædendam, indeque deuehendam curauiſſe, quæ ſexaginta triremibus conficiendis ſatis eſſe potuiſſet. quo dicto nauigij magnitudinem conijciendam nobis reliquit. Ad nauticum autem inſtrumentum cum æs, ferrum, cannabim, reliquaque, quibus opus erat, partim ex Italia, partim ex Iberia, partim Rhodano flumine comparaſſet, trecentos operi faciendo fabros, artificeſque adhibuiſſe: ac materiæ dedolandæ præter adminiſtros fabricæ ſubſeruientes opificijs, præfecto ſummæ operis architecto Archia Corinthio. Quos ipſe cum magnopere hortatus eſſet ad opus aggrediendum, inſuper etiam dies totos operis ſe curatorem, exactoremque præbuiſſe: hac diligentia, his artificibus, hoc architecto, Regem tamen illum dimidium tantum nauis intra ſex menſes perfeciſſe. Quo facto inchoatam eo modo nauem in mare deducendam mandaſſe: vt*

illic extremæ manus opificium adipiſceretur. Hac deducta alteram nauigij partem totidem alijs menſibus Hieronem cõſummaſſe. Cum interim clauis æreis denarum librarum plurimis materiam compingeret, aliquibus etiam ſeſquiplis eius ponderis, qui præ craſſitudine non alias adigi poterant: quam materia perterebrata. His clauis coſtæ nauis arrectariæ cum aſſamentis tranſuerſarijs coagmentatæ, tegulis inſuper plumbeis adactis validius aſtringebantur, quibus etiam ſub ipſis linteola concerpta cum pice infarcta erant. Erat rurſus, inquit ille, ea nauis apparatu quidem viginti ordinum remigij: ædificij vero contignatione triplici. Harum infimam contignationem oneri & mercibus delegauerat, ad quam deſcenſus ſcalis multiplicibus erat: ad mediam contignationem tranſitus alter erat arte Mechanica factus, in qua ipſa cœnationes erant numero triginta ſecundũ vtrumque latus nauigij extructæ. In ijs lecti quaterni ſtrati viris accommodati: inter quas nauclericum conclaue quinque lectorum capax erat. Præterea thalami tres in eadem contignatione erant, culinaque ſupradictis locis ſubſeruiens ad puppim ædificata. Omnes autem ſupradictæ cœnationes pauimento ſtratæ erant teſſellis vermiculato lapidis omnis generis. In eo pauimento Troiani belli fabulamentum viſendo artificio concinnatum legebatur, cum alioquin ea omnia ædificia tectis laqueatis, & poſtibus exornata ſpectabili opere eſſent. Summa pars nauigij gymnaſium habebat ambulationeſque laxas, proportione magnitudinis ſuæ, quas etiam ipſas ſimul ambientes horti omni genere ſtirpiũ complectebantur, fictilibus in vaſis & plumbeis conſitorum, ſimul hederæ viteſque opacabant pampinis, ac corymbis inumbrantes, quarum radices alebãt dolia terræ plena: pariter quidem illæ cum hortis machinamento irriguæ. Ab his erat Aphrodiſium id eſt conclaue Veneri deæ dicatum: inſtrumentum etiam ipſum triclinari lectiſternio, pauimentoque ſtratum achate lapide alyſque varijs & nitentibus diſtincto. Cuiuſmodi lapidum copia in Sicilia reperitur. Ac parietes quidem habebat cupreſſinis tabulis aſſibuſque contextos, laqueatumque tectum eadem materia. Fores etiam ex ebore & odorata materia compactas, atque eo amplius pictura ſigilliſque exornatas. Deinceps erat exhedra quinque lectorum capax, quorum parietes poſteſque buxo compacti erãt, inibique bibliotheca, & in lacunari ſphæra ad imitationẽ eius ſolarij effecta,

quod in Achradina ſitũm erat, quæ inſula eſt Syracuſarum. Huic loco balneum iunctum erat, in quo tres lecti cum ſolio metretarum quinque capaci, quod ex lapide vario ſcalptum erat, & tribus æneis Caldarijs. Mitto nunc habitationes militibus deſtinatas: iiſque qui ſuper ſentinam erant. Mitto equorum præſepia ab vtroque latere nauigij numero dena ſita cum frænis & ſtratis, & omni equitum inſtrumento, eorumque miniſterij atque equorum pabulo. Præterea lignarium, & clibanos focos, & piſtrina, aliaque miniſteria in proiecturis nauis prominentia. Quid dicam Athlantes nouenũm pedum altitudinis certis interſtitiis firmatos, vt ſcalpturas prominẽtes ſummæ contignatiònis mutulorum vice fulcirent? Quid turres octo? binas in prora & puppi per vtrumque latus extructas, in muriſque propugnacula. Præter hæc machina erat in medio cataſtromate ſuper tripodes excitata, Archimedis inuentum ſaxa tritalantaria, telaque miſsilia duodeuiginti pedum facile eiaculans ad quadringentos cubitos, quod ſpatium eſt ſtadij. Hæc & alia machinamenta propugnatoria vt coruos, lupos, & in ſummo malo carcheſia, ænea lapidũ conceptacula ad lapidationem faciendam in hoſtium nauigia, longum eſſet enarrare. Stabãt enim in vno terni: in alijs bini aut ſinguli homines lapides eiaculantes, quos ſerui in foris nauis ſtantes vitilibus quallis tempore pugnæ ſuggerebant trochleis ſubuehentes. Sed vt & huius nauigij magnitudo vaſtitas ac onus animo amplius concipi poſsit, inſuper adijciam tam multis nonnulla, quæ Athenæus ſcripſit ad hoc maxime pertinentia. Erat, inquit, in eodem nauigio ſecundum proram aquæ conceptaculum concluſum capax duorum milium metretarum aſſamentis & pice & linteorum farctura compactile, iuxta quod rurſus piſcina coaxatione & implumbatura conſtans plena aquæ marinæ. Ita vt in ea commode magna copia piſcium facile aleretur. Idem alibi. frumentum negociatorium in ea naui exportabant ad millia ſexaginta: ſalſamenta Sicula ad cadum decem millia: lanarum talenta viginti millia, & alterius mercis altera viginti millia, prætereáque commeatus vectorum nautarumque ſexaginta millia. Horum omnium onus, cum Budæus exquiſitè perſequitur, comperit ſummam librarum ad quinque & ſeptuaginta millia excreſcere præter aquam dulcem, præter piſcinam, præter tot dietarum inteſtinum inſtrumentum, præter annonam vecto-

rum, & pabulum equorum, præter denique onus tanti nauigij. Quomodo igitur non erit admirabile tantam molem vnius hominis vi propemodum quieſcentis exiguo temone dimoueri & obliquari: atque hæc de propoſitione dicta ſunto.

An quia gubernaculum.] *Solutio eſt primi problematis, ſic. Vecte magna mouentur pondera.*

Gubernaculum eſt vectis (in eo enim cardo ad quem alligatur eſt centrum: pondus mouendũ eſt mare: mouẽs gubernator.)

Ergo gubernaculo nauigij moles mouebitur. De hoc nauis motu pulchre.

Vitruuius ſic mentionem facit. Nauis onerariæ maximæ gubernator anſam gubernaculi tenens, quod οἴαξ *à Græcis appellatur, vna manu momento per centri rationem preſſionibus artis agitans, verſat eam ampliſſimis & immanibus mercis & penus ponderibus oneratam.*

Pondus mare.] *Vt antè in remis dictum eſt, pondus quod mouere intendit gubernator non eſt mare: licet parum impellatur, ſed nauis. Itaque mouet gubernaculum, cuius pterigion latiſſimum intra aquam, ob eius copiam firmum manet: & ſic temo ad contrariam partem impulſus ſibi in cardine alligatam nauis puppim impellit, quod etiam paulo poſt Ariſtoteles dicet.*

Non autem ſecundum.] *Diſſimilitudo eſt gubernaculi & remi ex differenti loco ad quem vtrumque nauim mouet. Vtrumque enim nauim mouet ad locum, qui contrarius eſt ei, ad quem mare impulſum mouetur. Mouetur enim nauis ad centri, cui eſt annexa, motum. Centrum autẽ in remo eſt ſcalmus, in gubernaculo cardo. Mouetur hoc contra quam depulſum mare. Mare autem retrorſum rectà à remo depellitur: mouet igitur remus rectà antrorſum nauim. Contrà mare à gubernaculo obliquè impellitur, vel dextrorſum vel ſiniſtrorſum. Mouet igitur obliquè nauim (quod eſt intelligendum de puppi non de prora quæ in partem ad quam mare mouetur) ſiniſtrorſum, ſi illud dextrorſum: vel dextrorſum, ſi illud ſiniſtrorſum depulſum eſt.*

ἐπ' ἄκρου δὲ, καὶ οὐκ ἐν μέσῳ κεῖται, ὅτι ῥᾷστον τὸ κινούμενον κινῆσαι ἐπ' ἄκρου κινοῦν. τάχιστα γὰρ φέρεται τὸ πρῶτον μέρος, διὰ τὸ ὥσπερ ἐν τοῖς φερομένοις ἐπὶ τέλει λήγειν τὴν φοράν, οὕτω καὶ τοῦ συνεχοῦς ἐπὶ τέλους ἀσθενεστάτη ἐστὶν ἡ φορά. ἡ δὲ ἀσθενεστάτη ῥᾳδία ἐκκρούειν. διά τε δὴ ταῦτα ἐν τῇ πρύμνῃ τὸ πηδάλιον ἐστὶ, καὶ ὅτι ἐνταῦθα μικρᾶς κινήσεως γενομένης, πολλῷ μεῖζον τὸ διάστημα ἐπὶ τῷ ἐσχάτῳ γίνεται, διὰ τὸ τὴν ἴσην γωνίαν ἐπὶ μείζονα καθῆσθαι. καὶ ὅσῳ ἂν μείζους ὦσιν αἱ περιέχουσαι.

In extremo autem, non in medio poſitum eſt. quia motor, id quod iam mouetur, facillime ab extremo cõmouet. Celerrime enim fertur nauis prior pars, Quoniam vt in ijs quæ mouentur, ad finem latio deficit: ſic ipſius continui in extremo latio imbecillima eſt. Eſt autem imbecillima facilis repulſu. Propterea gubernaculum in puppi ſitum eſt. Et quoniam exigua in ea motione facta, multo maior in prora fit intercapedo. Angulus enim æqualis à maiori ſubtenditur, & quanto maiores quæ angulum comprehenderunt lineæ.

COMMENTARIVS.

IN extremo autem.] *Solutio eſt ſecundi problematis duplex, ſic.*

Ibi collocandum gubernaculum, vbi per ipſum motor facilius & plus nauim mouere poteſt: & vbi ex minore puppis mutatione, maior proræ mutatio adfertur.

Sed in puppi gubernaculo collocato gubernator facilius nauim contorquet, & ex parua puppis mutatione magna proræ adfertur mutatio.

Ergo in puppi non in medio gubernaculum collocandum eſt. Ob id etiamſi e piſcibus quidam parte anteriori homini & quadrapedibus ſimiles ſunt, vt Tritõ, Nereis, elephas, & vitulus: poſteriore tamen omnes in caudam bifidam deſinunt, paucis admodum exceptis, atque id non ob aliam cauſam quam quod, velut in nauis puppi temo nauim dirigit: Ita piſcis iter cauda.

Quia motor.] *Syllogiſmi præcedentis propoſitio nec poſita, nec illuſtrata eſt. quia ex ſe euidens. Pro aſſumptione vero hîc prioris eius partis illuſtratio ponitur, ſic.*

Non reſiſtentia, aut minus reſiſtentia, mouere facilius eſt. Vbi autem eſt finis rei motæ (eſt autem in puppi nauis, non in eius medio, nec in prora) ibi reſiſtentia vel nulla vel minor. Contra vbi celerrime mouetur, vt in prora, aut celerius, vt in medio, ibi maior eſt.

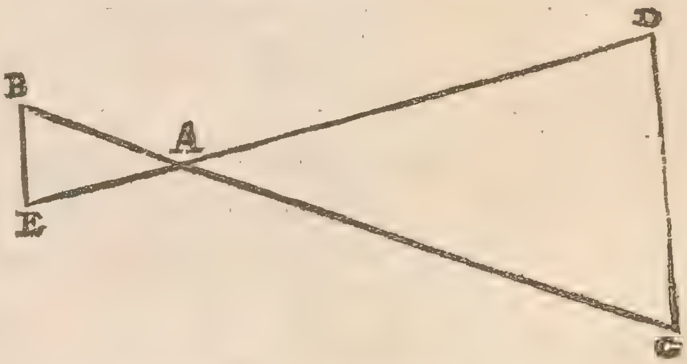
Ergo in puppi nauim mouere facilius eſt: quam in medio, aut in prora.

Quoniam vt in ijs.] *Similitudo eſt ad illuſtrandam præcedentis ſyllogiſmi aſſumptionem, ſic. Quemadmodum eorum quæ vi feruntur latio ad finem deficit, & imbecillior eſt: ſic continui lati extremum imbecillius mouetur.*

Et quoniam exigua.] *Similis ſententia eſt apud Ariſtotelem lib. de animalium motu. Nec vero dubium eſt, inquit, quin parua admodum initio facta mutatione in corpore multiplices è longinquo varietates ſuboriantur, vt cum per temonem paululum tralatum longè diuerſa proræ poſitio viſitur. Atque hæc eſt altera cauſa cur gubernaculum in puppi ponitur.*

Angulus enim æqualis.] *Licet oculata alioquin fide percipiatur quanta & quam euidens nauigij temone paulùm vixque contorto ipſius proræ ſtatim tranſpoſitio multo maior conſequatur: tamen & id geometrica propoſitione confirmatur quæ imperfecta eſt ſed ſic perfici poteſt.*

Si duo Iſoſcelia æqualia angulis, inæqualium crurum fuerint: erunt & inæqualia baſibus: & huius baſis maior, cuius crura maiora. Sint A B E & A D C duo iſoſcelia æqualia angulis qui ad A, & A D crus eſto maius crure A B ſicut & A C ipſo A E. Dico baſim D C maiorem eſſe baſi B E. Nam quia



tres anguli vnius triangulorum ſunt æquales tribus alterius prop. 32.lib.1. & anguli qui ad A æquales ex hypotheſi, anguli ad baſim duo duobus ſunt æquales ax. 3. & quia A D C & A C D ſunt ad baſim Iſoſcelis, ij interſe erunt æquales prop. 5. lib.1. & per eandem anguli A B E & A E B. Sicque A E B dimidius cum ſit horum duorũ, angulo A C D etiam dimidio æqualiũ æqualis erit ax. 6. & per idem reliquus reliquo. Sunt igitur A B E & A D C triangula æquiangula, proinde circum æquales angulos latera habebunt proportionalia. prop. 4. lib. 6. ideo vt A D ad D C: ſic A B ad B E: & viciſſim vt A D ad A B: ſic D C baſis ad baſim B E prop. 16. lib. 5. Eſt autem maius A D ipſo A B ex hypotheſi. Ergo Baſis D C maior erit ipſa B E. Igitur ſi duo Iſoſcelia æqualia angulis, inæqualia cruribus fuerint &c. quod fuit demonſtrandum.

Patet igitur ex his quod cum B C ſit vt longitudo nauis, ſi puppis B peruenerit ad E manente A cardine. Tunc C erit in D. Sicque fiunt duo triangula Iſoſcelia A B E & A D C æqualia angulis ad verticem A oppoſitis prop. 15. lib. 1. Et inæqualia cruribus. Nam rectæ ab A puncto Cardini reſpondente in ima parte nauis propè puppis extremum ad extremum proræ id eſt A D, A C longè maiores ſunt breuiſſimis ijs, quæ ſunt ab eodẽ puncto A ad extremum puppis A B, A E. Peragrabit igitur prora D lineam C B longè maiorem, cum B peragrabit B E multo minorem.

δῆλον δὲ ἐκ τούτου, καὶ διὰ τὴν αἰτίαν μᾶλλον προέρχεται εἰς τοὐναντίον τὸ πλοῖον, ἢ ἡ τῆς κώπης πλάτη. τὸ αὐτὸ γὰρ μέγεθος τῇ αὐτῇ ἰσχύϊ κινούμενον ἐν ἀέρι, πλέον ἢ ἐν τῷ ὕδατι πρόεισιν. ἔστω γὰρ ἡ αβ κώπη, τὸ δὲ γ ὁ σκαλμός, τὸ δὲ α τὸ ἐν τῷ πλοίῳ, ἡ ἀρχὴ τῆς κώπης, τὸ δὲ β τὸ ἐν τῇ θαλάττῃ. εἰ δὴ τὸ α, οὗ τὸ δ μετακεκίνηται, τὸ β οὐκ

Ex hoc autem manifeſtũ eſt, ob quam cauſam nauis in contrarium magis procedat: quam remi palmula. Eadem enim moles eadem vi mota per aerem plus, quam per aquam progreditur. Sit enim remus α β, & ſcalmꝰ γ, & intra nauim caput remi α palmula intra mare β. Si itaque α tranſlatũ ſit eò, vbi eſt δ: ipſum β

Incluſa his notis [ ] nihil faciunt ad rem.

ἔσται οὗ τὸ ε. ἴση γὰρ ἡ β ε, τῇ α δ. ἴσον οὖν μετακεχωρηκὸς ἔσται, ἀλλ' ἦν ἔλαττον. ἔσται δὴ οὗ τὸ ζ, [ἢ τὸ θ. ἄρα τοίνυν τὴν α ϐ, καὶ οὐχ ἡ τὸ γ, καὶ κάτωθεν.] ἐλάττω γὰρ ἡ β ζ, τῆς α δ, ὥστε καὶ ἡ θ ζ, τῆς δ θ. ὅμοια γὰρ τὰ τρίγωνα. καθεστηκὸς δὲ ἔσται καὶ τὸ μέσον, τὸ ἐφ' οὗ γ. εἰς τοὐναντίον γὰρ τῷ ἐν τῇ θαλάττῃ ἄκρῳ τὸ β μεταχωρεῖ, ἧπερ τὸ ἐν πλοίῳ ἄκρον τὸ α. μὴ ἐγχωρεῖ δὲ οὗ τὸ δ. εἰ μὴ μετακινηθήσεται τὸ πλοῖον, καὶ ἐκεῖ οὗ ἡ ἀρχὴ τῆς κώπης μεταφέρεται.

non erit vbi eſt ε. Eſt enim β ε æqualis ipſi α δ. Ex æquo igitur tranſlatum eſſet, ſed minus erat. Eſt igitur vbi ζ. Minor enim eſt β ζ: quã α δ. Itaque etiam θ ζ quam δ θ. Similia enim ſunt triangula. Conſiſtens vero erit medium vbi eſt γ. In contrarium enim extremo β, quod in mari eſt procedit extremũ α, quod in nauigio eſt. Non autem ad δ procederet, niſi moueretur nauis, & eo vbi eſt caput remi, transferretur.

Commentarivs.

EX hoc autem.] *Hic continetur tertium è tribus, quæ hoc capite diximus contineri problemata. Eſt autem eiuſmodi. An nauis plus antrorſum vehitur: quã palmula remi retrorſum. Reſpondet Ariſtoteles plus vehi nauem antrorſum. Cauſam dicit. quia eadem moles eadem vi mota plus per medium rarum fertur: quam per denſum. Contra quam rationem duo occurrunt aliena. Prius quod moles non eſt eadem nauis & remi palmulæ: alterum quod vnum idemque eſt medium vtriuſque nempe aqua. Eſt enim pars nauis immerſa aquæ, quæ mouetur, vt & palmula. Dicemus igitur vt ratio Ariſtotelis concludat duo aſſumenda eſſe. Primum eandem molem, aut æquales moles intelligere Ariſtotelem remi caput, & palmulam: vel partem remi à ſcalmo ad caput: & partem eiuſdem à ſcalmo ad palmulam. Has enim videtur hîc præſupponere æquales longitudine, ſcalmo remum bifariam ſecante: ſin minus pondere: ad æquilibrium enim cum pars palmulæ maior eſt, caput implumbatur vt æquiponderet. Et ſic cum remus vnius vel plurium remigum viribus mouetur, caput per aërem, palmula per aquam: ſicque per diuerſa media,*

media, mouentur. Et ſic ex ratione Ariſtotelis, ſi vera eſt, caput remi plus antrorſum mouebitur quam palmula retrorſum. Alterum quod aſſumendum. eſt nauim tantum antrorſum moueri: quantum & remi caput. Quod ſi verum eſſet ſtatim concluſio hæc manifeſta eſſet.

Ergo nauis plus antrorſum mouetur: quam remi palmula retrorſum.

Syllogiſmus igitur ſic eſto,

Quantum caput remi antrorſum mouetur: tantum & nauis.
Sed caput remi plus antrorſum mouetur: quam palmula retrorſum.

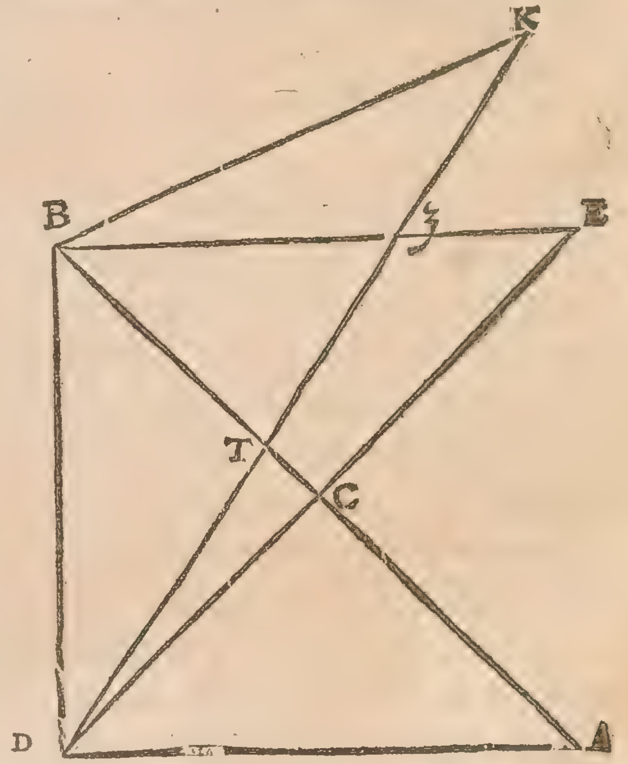
Ergo nauis plus antrorſum mouetur: quam palmula retrorſum.

Huius ſyllogiſmi propoſitio ſine confirmatione deſerta eſt ab Ariſtotele. Etiamſi principiũ non ſit. Ob id quid veritatis habeat poſtea diſcutiemus. Aſſumptionis confirmatio pendet ab eo quod cum caput & palmula remi ſint eadem moles eadem vi mota, illud tamen per aërem: hæc per aquam medium aëre denſius, moueatur. Quæ ratio veriſſima eſt in ijs, quæ ſeorſum mouentur, vt ſi remus totus per aërem, & totus per aquam ferretur eadem vi, dubium non eſt quin citius, & plus per aërem, quam per aquam, ob maiorem in aqua reſiſtẽtiam feratur. At remus vnus eſt, ſed ſuperficie aquæ ſectus, quaſi duo ſint ita capi poteſt. Et certum eſt quod ſi imaginemur vim eandem in capite atque in palmula mouenda cum hæc intra aquam, illud extra ſit, quod plus prouehetur illud: quam hæc.

Sit enim remus.] *Confirmatio eſt geometrica aſſumptionis præcedentis ſyllogiſmi vbi præſupponit Ariſtoteles moueri nauim antrorſum. Vnde infert caput remi ab eo loco, in quo erat ante remigationem, ad alium transferri. Ergo* α *caput remi tranſlatum ſit ad* δ. *Quo autem tempore* α *tranſlatum eſt ad* δ, *palmula* β *non transfertur ad* ε: *alioqui æqualiter moueretur palmula atque caput, contra ea quæ ante poſita ſunt. Intelligatur enim remus* α β *vbi eſt* δ ε, *ſcalmo* γ *manente. fiunt duo triangula* α γ δ & β γ ε, *quorum anguli qui ad* γ, *quia ad verticẽ oppoſiti, ſunt æquales prop.* 15. *lib.* 1. *Tum latera, quæ ipſos continent* α γ, δ γ, *duobus* β γ, ε γ *ſunt æqualia, quia partes ſunt dimidiæ eiuſdem remi* α β *ax.* 6. *erunt igitur baſes* α δ, β ε *æquales, vt reliqui anguli prop.* 4. *lib.* 1.

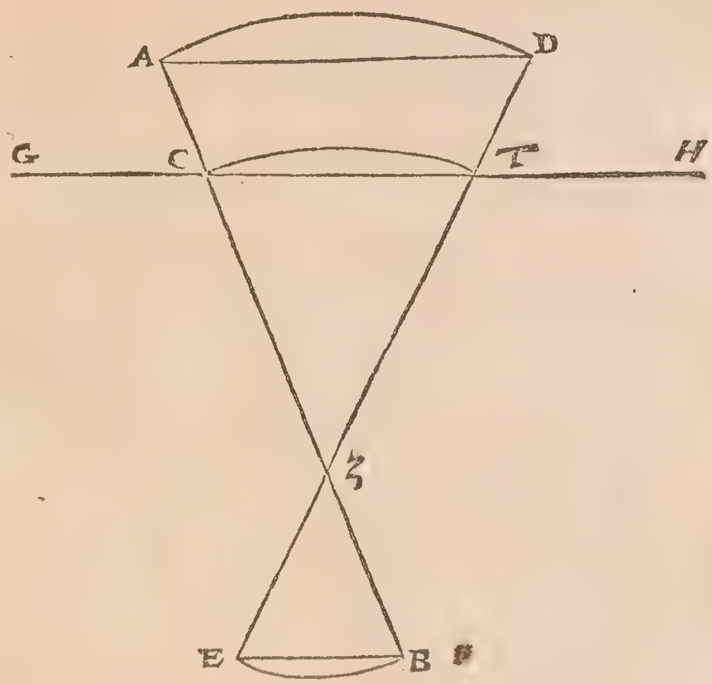
Et ſic palmula perducta ad ε cum α caput prouectum eſſet ad δ æqualiter moueretur, ſed in iſto caſu γ ſcalmo manente nauis immota eſſet, cũ tamen prouecta eſſe ſupponatur. Intelligatur igitur minimum, vt ad ζ eſſe perducta palmula β. Ex hoc rurſus cõcludit Ariſtoteles ex figura à Victore Fauſto & ab alijs paßim rectam δ θ maiorem eſſe: quam θ ζ. Et ita eſſe oſtendamus, quia duorum triangulorum α θ δ & β θ ζ anguli, qui ad θ ad verticem oppoſiti, ſunt æquales prop. 15. lib. 1. tum θ α δ æqualis eſt θ β ζ vel quia ſunt alterni facti à recta α β incidente in parallelas α δ, ζ ε. Ex præcedenti demõſtratione. Ergo reliquus θ δ α reliquo β ζ θ æqualis erit prop. 32. lib. 1. Et ſic triangula α θ δ & β θ ζ ſunt æquiangula, proinde & circum æquales angulos latera proportionalia prop. 4. lib. 6. Eſt igitur vt α θ ad θ δ: ſic β θ ad θ ζ, & vicißim prop. 16. lib. 5. vt α θ ad θ β: ſic δ θ ad θ ζ. Eſt autẽ α θ maior: quam θ β, quia α β erat biſſecta in γ, & detracta eſt de dimidia γ β portio θ γ, quæ additur ipſi dimidiæ α γ. Eſt igitur δ θ maior quam θ ζ.

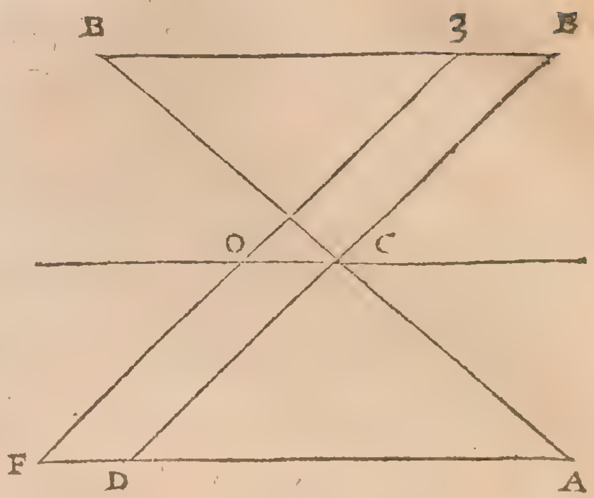
Hoc autem quanquam verum ſit, quorſum tamen, dubium eſt. Exiſtimauit Nonius ideò hîc poſitum eſſe, vt oſtendatur B per remigationem factam, non eſſe in z: ſed vltra vt in K, vnde nouam hanc deſcribit figuram. qua demonſtrat cum A caput remi remigatione facta eſt in D, palmulam B remi A B eſſe non in z: ſed in K vltra z. Nihilominuſque B K motum palmulæ B retrorſum minorem eſſe A D motu capitis A antrorſum, ſecundum ſententiam Ariſtotelis. Et ſic Nonius remigatione facta & tranſuecta naui ponit



ſcalmum C tranſuectum eſſe in T: vel ex ſuperiori Victoris figura

ex γ in θ. Sed ſi ſic eſſet, T idem ſcalmus qui C, propior cum ſit aquæ: quam ipſe C, ſequeretur vt in vnius remigationis principio, medio, fine nauis plus & minus mergeretur. quod ſi quando fiat, fit ex accidenti, nec citra naufragij periculum: imo vero ſic non tam nauis ferretur antrorſum: quam in profundum. At contrà latum proſperè nauigium ſeruat eundem ſcalmum, ſeu ſpondam ſuam ſemper æquidiſtantem aquæ, niſi quod verius eſt, arcum peripheriæ, ſed non ſimplicem, vt poſtea docebimus, deſcribat, cuius extrema ſunt in ſuperficie aquæ. vt, ſit ſponda nauis G H, & ſcalmus C, cui alligatus remus per medium ſit A B exiſtens in principio remigationis, & in fine ſit vbi D E, tranſlato C per motum nauigij impulſi in T: ſicque motionis intra aquam palmulæ B ſpatium erit B E: nauigij vero erit C T: tum capitis remi A erit A D. Et quidem cum anguli qui ad ζ ſint ſemper æquales prop. 15. lib. 1. Baſes erunt æquales, ſi triangula fiant æqui crura, ſi iniquicrura, illius trianguli baſis erit maior, cuius latera angulum continentia ſunt maiora, vt antea oſtendimus. Hæc igitur cum expendo cogor aliud ſentire quam Nonius licet timidè (quia viro huic propter ſcientiam præſtantem, & quod in loco natus ſit, vixeritque ad nauigandum opportuniſſimo, multò plura quam mihi tribuere ſoleo) dicam tamen quod ſentio nempe concluſionem iſtam δ θ maiorem eſſe θ ζ, pertinere eò, vt inferatur caput remi A tranſuecti non conſiſtere in δ: ſed vltra. vt in figuræ noſtræ puncto F. Sicque caput A multo anterius latum erit, quam B retrò. Eſt enim A F maior quam A D axiom. 9. quæ demonſtrata eſt





eſſe maior ipſa B 3 : ſic etiam C ſcalmus erit in O, æquediſtanter cum C ab aqua. quod fieri oportet in artificioſa & proſpera nauigatione. An ſic rectè ſentiamus aliorum eſto iudicium : ſed in hoc conuenimus cum Nonio quod remi motus in vna remigatione duplex eſt: proprius, & alienus : & ille quidem circularis circa ſcalmum tanquam centrum, cuius motus ſcalmus expers eſt : hic vero contingit & ob motum ſcalmi delati vna cum nauigio. Et quod totus motus remi ex his duobus maior eſt motu nauigij. Sed & cætera quæ in hoc problema animaduertit & annotauit Nonius. Hîc ſubijciemus.

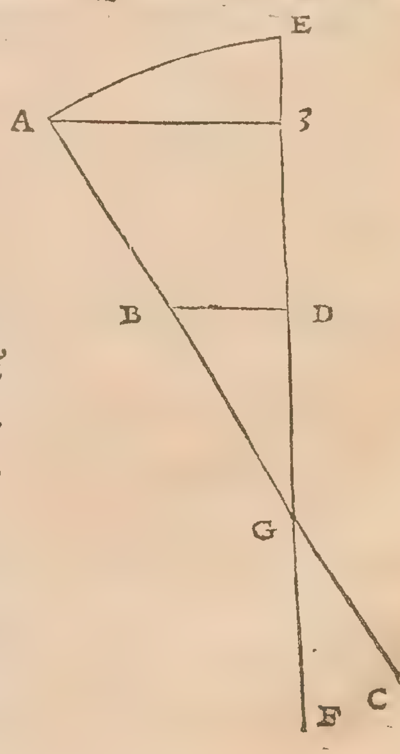
Primum dicit Ariſtotelis ratiocinationem obſcuram eſſe.

Deinde Ariſtotelem aſſumere duo quorum alterum eſt.

Palmulam retrocedere quoties nauis in anteriora progreditur.

Alterum eſt ſcalmum biſſecare remum.

Inſuper Nonius aſſerit nauim interdum maius ſpatium percurrere: quam caput remi: interdum minus, iuxta remigum vires, & prout mari remi palmula immerſa fuerit: Quæ omnia vt conſpicua fiant, demonſtrat quinque ſequẽtes propoſitiones.

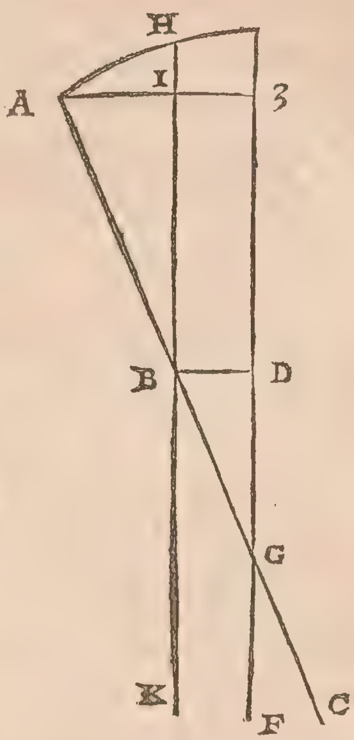


Propoſitio prima.

Remigibus nauim mouere potentibus caput remi plus antrorſum mouetur : quã nauis. Sit remus A C, caput A, ſcalmus B, qui propter nauis motum percurrat ſpatium, quod eſt à B in D, in quo loco remus A C ſitum rectitudinis habeat E F : & ſic ſpatium quod A conficit curua ſit linea A E, cui recta linea A 3 reſpondeat in rectam E F perpen-

diculars. Nauis vero idem interuallum conficiet quod ſcalmus B. Dico igitur rectam A ʒ maiorem eſſe recta B D. Secet enim recta A C rectam E F in G. Quia igitur A G ʒ, & B G D triangula ſunt æquiangula, erit ſicut A G ad B G: ſic A ʒ ad B D prop. 4. lib. 6. Maior eſt autem A G ipſa B G, ax. 9. Erit igitur A ʒ maior quam B D. Itaque caput remi A maius percurrit ſpatium: quam nauis, quod erat demonſtrandum.

Quod ſi per punctum B rectam ducamus H K æqualem remo, & ad rectos cum recta B D, & inſuper ſecantem A ʒ in puncto I, manifeſtè intelligemus ipſam rectam A ʒ (quæ eſt totus motus capitis remi in vna remigatione) conſtare ex A I, & I ʒ, quarum prior reſpondet curuæ A H deſcriptæ per capitis remi motum proprium: poſterior vero æqualis eſt rectæ B D (ſunt enim latera parallelogrammi oppoſita prop. 34. lib. 1.) quæ motu nauis decurſa eſt.



Et quia Nonius ſine demonſtratione aſſumit nauim tantùm decurrere, quantùm ſcalmus, id quoque demonſtremus. quia ad ſequentia etiam vtile eſt.

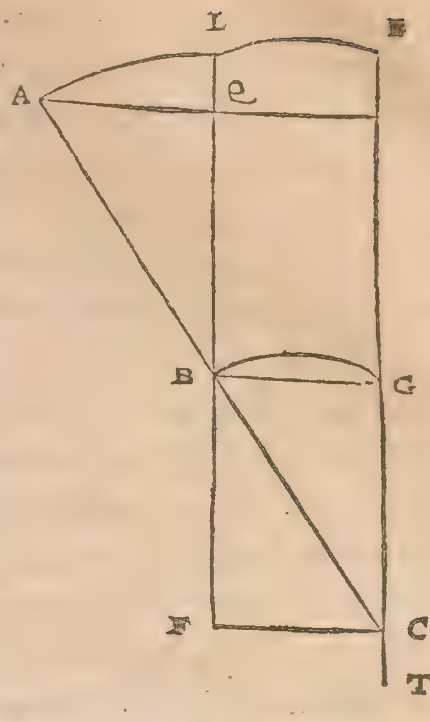
Ante remigationem remi exiſtentis in ſcalmo B ſit nauis prora C poſt remigationem ſit B in E & prora in D ſicque C D erit nauis promotio, & B E ſcalmi.



Dico igitur C D & B E æquales, quia reliquæ ſunt ex æqualibus B C, E D dempto communi E C axio. 3. Ergo nauis tantùm decurrit quantùm ſcalmus.

Propoſitio ſecunda.

Capite remi motu proprio, & naui æqualiter motis, palmula immota veluti centrum manet: & palmula immota, caput remi & nauis æqualiter mota ſunt.



Remus in principio motus habeat poſitionem A B C, ducaturque per punctum C, in quo remi palmula recta C G rectos efficiens angulos in puncto G cum recta per quam ad motum nauis ſcalmus B mouetur. Et eadem recta C G producatur vſque ad E, ita vt G E ſit æqualis rectæ B A (quæ eſt dimidium remi) rurſus per punctum B ducatur recta Q B F ad rectos cum ipſa B G, & in Q B F incidant perpendiculares A Q, C F. Quoniam igitur triangu- lorum A B Q & F B C anguli, qui ad B ad verticem oppoſiti ſunt æquales, prop. 15. lib. 1. & anguli qui ad Q & F recti ſunt, tum latus A B lateri B C, ſunt enim dimidia remi, æquale eſt, erit & latus A Q æquale lateri F C prop. 26. lib. 1. Ipſi autem F C recta B G, latus parallelogrammi oppoſitum, æqualis eſt prop. 34. lib. 1. A Q igitur erit æqualis ipſi B G ax. 1. Atque tantum ſpatium B ſcalmus: quantum nauis. ex antec. Et nauis tantum confecit quantum A caput remi ex hypotheſi. A autem conficit ſpatium A Q. Igitur B ſcalmus conficiet ſpatium B G. Et quia anguli ad G recti ſunt, ideo cum ſcalmus peruenerit ad G, habebit remus A C rectitudinis ſitum E C, quo in loco illius remigationis finis erit. Sic igitur palmula C à loco ſuo dimota non fuit, quod demonſtrandum erat. Cæterum Nonius hîc aduertit rectam G C minorem eſſe B C remi dimidio, pro quantitate C T. Vnde concludit quo tempore ſcalmus B transfertur in G, palmulam quidem C excurrere in ipſam longitudinem C T. Sed neque antrorſum neque retrorſum, quod Ariſtoteles puto vocauit antè, palmulam diuidere mare, quod ſolum demonſtrare intendebat. vbi etiam aduertes lector ex hoc diagrammate Nonij & cæteris lineam A L E à capite remi in hac remigatione deſcriptam, non eſſe ſimplicem arcum: ſed duos, vnum A L ex motu proprio remi circa B centrum: alterum L E ex motu conſequente ſcalmi B motum. quod pulchrè conſentit cum his quæ*

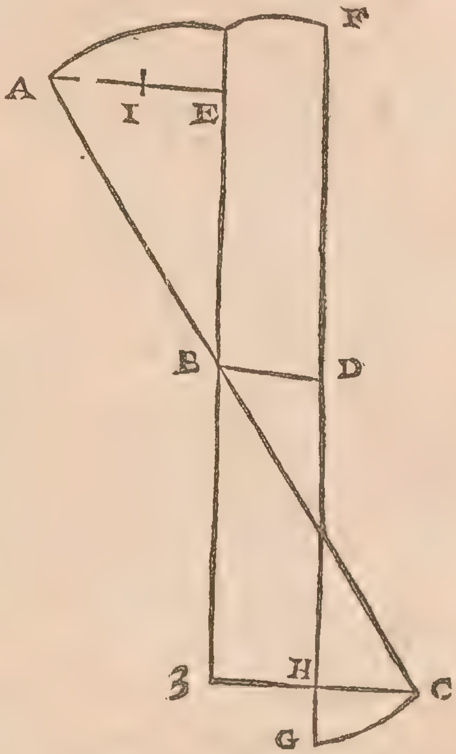
antè diximus de remi in vna remigatione varijs motibus.

Propoſitionis conuerſio

Manifeſta eſt, quia ſi remi palmula dimota non fuerit à loco ſuo, ibique tandiu perſiſtat, donec remus ſitum rectitudinis obtineat, tantum ſpatium conficiet caput remi motu proprio : quantum nauis. Recta enim C F æqualis eſt A Q prop. 26. lib. 1. æqualis etiam B G prop. 34. lib. 1. igitur A Q & B G æquales erunt ax. 1.

Propoſitio tertia.

Capite remi proprio motu conficiente ſpatium duplum ſpatij nauis: tunc nauis tantùm promouebitur, quantùm palmula retrocedet.



Remus incipiente motu ſit A C, deſinente vero habeat rectitudinis ſitum F G. Et ſic ſcalmus B propter nauis motum conficiet interuallum B D. Excitetur igitur à puncto B in vtramque partem perpendicularis E ʒ, prop. 11. lib. 1. In quam perpendiculares incidant à punctis A & C, quæ ſint A E, C ʒ prop. 12. lib. 1. Et ſit interuallum A E quod eſt decurſum à capite remi A proprio motu, duplum interualli B D, & recta linea C H reſpondeat curuæ C G à remi palmula deſcriptæ. Dico rectas lineas B D, C H æquales eſſe. Nam triangulorum B A E & C B ʒ rectæ A E, C ʒ prop. 26. lib. 1. & in parallelogrammo B H rectæ oppoſitæ B D, ʒ H etiam æquales prop. 34. lib. 1. Atqui recta A E dupla eſt rectæ B D ex hypotheſi. Dupla igitur & C ʒ rectæ H ʒ, quapropter C H & ʒ H æquales erunt ax. 7. Et ſic C H & B D æquales ſunt ax. 1. Et quia nauis tantum interualli decurrit ſemper: quantum ſcalmus. Ex antec. igitur ſi caput remi motu proprio duplum confecerit ipſius nauis interualli, tantùm prouehetur nauis : quantùm palmula retrocedet. quod demonſtrandum erat.

Propoſitionis conuerſio.

Naui æqualiter prouecta, atque palmula retroceſsit: motus capitis remi proprius duplus eſt motus nauis.

Si enim C H æqualis ponatur B D, quoniam eidem B D æqualis eſt H ʒ in parallelogrammo, æquales igitur erunt C H & H ʒ ax. 1. Et ſic dupla erit C ʒ ipſius H ʒ: & eadem C ʒ dupla ipſius B D. æquales porro ſunt C ʒ & A E prop 26. lib. 1. Dupla ergo erit A E rectæ B D. ſed recta A E decurſa eſt à capite remi, & B D à ſcalmo, quantùm autem prouehitur ſcalmus, tantùm & nauis. Igitur ſi nauis tantùm fuerit prouecta, quantùm remi palmula retroceſsit, duplum conficit caput remi motu proprio eius interualli, quod nauis conficit. quod fuit demonſtrandum.

Propoſitio quarta.

Nauis decurrens minus ſpatium: quam caput remi decurrat: maius tamen eius dimidio: magis prouehitur: quam palmula retrocedat: minus autem dimidio: minus.

In poſtremo diagrammate ponatur B D minor, quam A E: ſed eius dimidio maior. Dico quod ipſa B D maior eſt, quam C H. Nam B D & H ʒ æquales ſunt, adhæc A E & C ʒ æquales ſunt. maior igitur erit H ʒ dimidio ipſius A E. quapropter reliqua C H minor dimidio erit eiuſdem A E. Et minor igitur erit C H quam B D. Interuallum autem B D, id eſt quod nauis confecit, interuallum vero C H remi palmula in contrarium decurrit. Ideo prior pars theorematis vera. Poſterior autem ſimiliter oſtendetur. Si enim B D minor eſt dimidio ipſius A E, minor igitur erit & H ʒ dimidio eiuſdem A E. Et quoniam A E & C ʒ æquales ſunt. Reliqua igitur C H dimidio eiuſdem A E maior erit. Et proinde minor erit B D quam C H. Nauis igitur minus interuallum decurret in anteriora: quam remi palmula in contrarium. quod fuit demonſtrandum.

Corollarium.

Hinc & ex præcedenti infertur, quod ſi caput remi motu proprio decurrat interuallum maius, quam nauis, ſiue duplum, ſiue duplo minus, ſiue maius: ſemper interuallum nauis adiuncto ei quod palmula retroceſſerit, æquale erit ei, quod à capite remi motu proprio conficitur.

Semper

Semper enim B D æqualis eſt H ʒ: tota vero C ʒ quæ æqualis eſt A E ex ſuis conſtabit partibus C H, H ʒ.

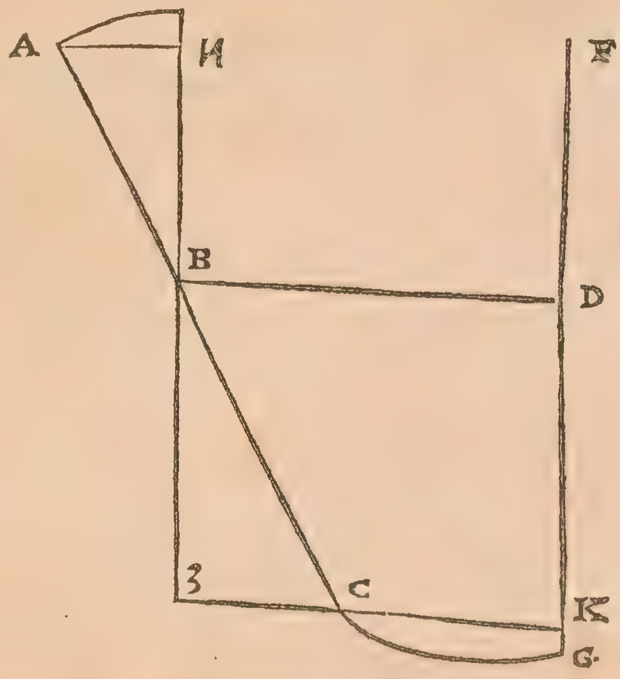
Propoſitionis conuerſio.

Nauis longius progrediens: quàm remi palmula retrocedat, interuallum conficit maius dimidio eius, quod motu proprio remi caput decurrit: ſi minus: minus etiam dimidio.

Huius demonſtratio ex prædictis facilis eſt.

Propoſitio quinta.

Naui celerius mota quam caput remi: palmula antrorſum mouebitur, nec quicquam retrocedet, idque ſpatij decurret quo nauis motus motum capitis remi ſuperat.



Habeat remus incipiente motu poſitionem A C: deſinente vero ſitũ rectitudinis F G. Scalmus igitur B propter nauis motum tranſlatus erit in D. Sit itaque interuallum B D maius: quã A H, quod eſt à capite remi motu proprio decurſum. Sic enim celerius dicetur ferri nauis quam caput remi. Dico quod palmula C in vlteriora mouebitur. Nam cum ſcalmus B prouectus fuerit in D, tranſlata erit ipſa palmula A C, vbi G in rectitudinis ſitu, interuallumque conficiet C G curuilineum, cui reſpondet C K. Mouebitur igitur palmula in anteriora. Nihil autem vnquam retrocedere oſtendetur in hunc modum. Eadem celeritate mouentur A in H, & C verſus ʒ circa ſcalmum. Atqui per hypotheſim celerius fertur nauis: quam C verſus ʒ. Et mouetur idem C ipſa nauis celeritate verſus K. celerius igitur feretur C ad K: quam ad ʒ. quapropter nihil vnquam retrocedet ipſum C. Imo vero in vlteriora progredietur, interuallumque decurret C K, quod quidem relinquitur, detracto ʒ C ex ʒ K. Si enim remi palmula tota ipſa

nauigij celeritate moueretur, vltra k *progrederetur, cum* B *perueniret ad* D *: ſed retrahitur interim, propter eum motum, qui fit circa* B. *Sic igitur palmulæ celeritate, quæ à motu nauigij prouenit, retardata, decurſum interuallum erit* C K. *Videtur autem ſolo remorum impulſu hoc fieri non poſſe : ſed alia inſuper virtute impellente opus eſſe: vt vento, vel impetu eò fluentis aquæ.*

Atque ex his theorematis concludit Nonius Ariſtotelem confusè propoſuiſſe hoc problema, cum non diſtinxerit inter motum remi proprium, & motum à naui tranſlata ei aduenientem. Concludit etiam hac diſtinctione poſita Ariſtotelem inſcitè, & falsò problemati ſatisfeciſſe. Quandoquidem non continuò ſi nauis in anteriora moueatur, remi palmula retrocedet: neque ſi retrocedat, minus interuallum in contrarium tranſmittet : quam nauis progrediatur, vt ex ſecunda & tertia propoſitionibus liquet : præterea cum caput remi motu proprio, qui circa ſcalmum fit, vnâ cum nauis motu, maius interuallum conficiat: quam nauis, ſolo autem proprio motu, ſi contingat tantum interuallum conficere: quantum nauis, fieri non poßit, vt palmula moueatur : fruſtrà Ariſtoteles conatus eſt in vniuerſum oſtendere remi caput maius ſpatium decurrere : quam palmulam in contrarium. Poſtremo cum nauis longius progreditur: quam palmula regreditur: minus quoque interuallum decurrit: quam caput remi, & ſic non æquale. Atque hæc cum ſint ſuis veris demonſtrationibus ſtabilita Ariſtotelem in hoc problemate dormitaſſe, quod aliquando bono Homero contingit, conuincunt.

τὸ δ' αὐτὸ καὶ τὸ πηδάλιον ποιεῖ. πλὴν ὅτι εἰς τὸ πρόσθεν οὐδὲν συμβάλλεται τῷ πλοίῳ, ὥσπερ ἐλέχθη ἐπὶ ἄνω, ἀλλὰ μόνον τὴν πρύμναν εἰς τὸ πλάγιον ἀπωθεῖ ἔνθα ἢ ἔνθα. εἰς τοὐναντίον γὰρ ἡ πρῶρα οὕτω νεύει. ᾗ μὲν δὴ τὸ πηδάλιον προσέζευκται, δεῖ οἷόν τι τοῦ κινουμένου μέσον νοεῖν, καὶ ὥσπερ

Id etiam ipſum facit gubernaculum, niſi quod anterius non mouet nauim: vt antea dictum eſt : ſed hinc vel hinc puppim ſolum in tranſuerſum pellit. Sic enim in cõtrariũ prora vergit. Vbi igitur gubernaculũ adiũctũ eſt, ibi oportet aliquod eius, quod mouetur mediũ intelligere, &

ὁ σκαλμὸς τῇ κώπῃ· τὸ δὲ μέσον ὑποχωρεῖ, ᾗ ὁ οἴαξ μετακινεῖται. ἐὰν μὲν εἴσω ἄγῃ, καὶ ἡ πρύμνα δεῦρο μεθέστηκεν· ἡ δὲ πρῶρα εἰς τοὐναντίον νεύει. ἐν γὰρ τῷ αὐτῷ οὔσης τῆς πρώρας, τὸ πλοῖον μεθέστηκεν ὅλον.

qualis eſt ſcalmus remo: Illud vero medium procedit, quo temo transfertur. Si quidem introrſus agat, etiam puppis eo transfertur, prora vero in contrarium nutat. In eodem enim exiſtente prora, nauis tota transfertur.

COMMENTARIVS.

ID etiam ipſum.] *Ariſtoteles aſſerit gubernaculum idem facere quod remus. Id eſt temonem plus progredi: quam pterigion. Quod ſi eſt, animaduertendũ in gubernaculo duos ineſſe motus, vt in remo, proprium ſcilicet, & alienum. Et cum ſimili modo quo remus veniat in vſum, omnia quæ de remo antea ex Nonio obſeruauimus, in eo etiam habere locum. Proinde ſi in remi problemate minus perſpicax fuerit Ariſtoteles, nec in hoc perſpicacior fuiſſe putandus eſt.*

Niſi quod anterius.] *Repetitio eſt differentiæ motuum remi & gubernaculi ſumpta ex diuerſitate terminorum ad quos vterque ducit. de qua igitur ante.*

Vbi igitur guber.] *Antea in gubernaculi ſimilitudine cum vecte attulerat Ariſtoteles pondus mouendum mare, motorem eum qui ſedet in puppi, quod erat tertium de centro, circa quod temo mouetur, prætermiſerat. Id nunc adiungit. Eſt autem cardo cui puppis nauis annectitur non aliter quam ſcalmo remus, vt & circa cardinem gubernaculum vertitur, ſicut circa ſcalmum remus.*

7. Τῆς κεραίας δυνάμεως αἴτιον.

7. Cauſa poteſtatis Antemnæ.

Διὰ τί ὅσῳ ἂν ἡ κεραία ἀνωτέρα ᾖ, θᾶττον πλεῖ τὰ πλοῖα τῷ αὐτῷ ἱστίῳ καὶ τῷ αὐτῷ πνεύματι; ἢ διότι γίνεται ὁ μὲν

Cur quantò antemna ſuperior fuerit, tantò celerius nauis feratur eodẽ velo, eodemq; vẽto? An quia malus

ἱστὸς μοχλός, ὑπομόχλιον δὲ τὸ ἑδώλιον, ἐν ᾧ ἐμπέπηγεν· ὃ δὲ δεῖ κινεῖν βάρος, τὸ πλοῖον, τὸ δὲ κινοῦν, τὸ ἐν τῷ ἱστίῳ πνεῦμα. εἰ δ' ὅσῳ ἂν πορρώτερον ᾖ τὸ ὑπομόχλιον, ῥᾷον κινεῖ καὶ θᾶττον ἡ αὐτὴ δύναμις τὸ αὐτὸ βάρος. ἡ οὖν κεραία ἀνώτερον ἀγομένη, καὶ τὸ ἱστίον πορρώτερον ποιεῖ τοῦ ἑδωλίου ὑπομοχλίου ὄντος.

eſt vectis, & calx in qua infigitur, preſſio? Quod vero pondus mouere oportet, eſt nauis: & ventus in velũ, eſt mouens. Igitur ſi quanto remotior fuerit preſſio, facilius & celerius vis eadẽ pondus ipſum mouet: antemna ſublimius poſita à calce mali, quæ preſſio eſt, magis diſtare velum faciet.

Commentarivs.

ANtemnæ.] *Antemna lignum eſt per tranſuerſum in malo nauis poſitum, à quo velum dependet. Latini illius ligni extremas partes vocãt cornua ob quod* Bayſius *putat antemnas dici Græcis* κεραίαν. *Malus vero nauis aliud eſt lignum propè in medio nauis inſtar trũci arboris perpendiculariter infixum,* ἱστὸς, *cuius partes diuerſis appellationibus diſtinctæ à Macrobio in quinto Saturnalium in hæc verba ſunt.* Aſclepiades *autem vir inter Græcos apprimè doctus ac diligens carcheſia à nauali re dicta exiſtimat.* At *enim naualis mali partem inferiorem, pternam vocari, at circa mediam ferme partem* τράχηλον *dici: ſummam vero partem carcheſium nominari, & inde diffundi in vtrumque veli latus ea quæ cornua vocantur. Velum etiam eſt linteum quadrangulum vel triangulum ex antemna dependens, quod expenſum excipit ventum, cuius impulſu nauis tranſuehitur non aliter quã antea diximus remis. Æolus primus mortalium velis vſus eſſe dicitur. Et propterea deus ventorum eſt habitus. Sic enim de eo apud Diodorum legimus.* περὶ δὲ τούτοις τὴν τῶν ἱστίων χρείαν τοῖς ναυτικοῖς εἰσηγήσασθαι καὶ διδάξαι. *id eſt inſuper & velorum vſum nautis introduxiſſe, rationemque vtendi docuiſſe. velorum autem apud veteres tria fuerunt genera* Artemo *& acatium, quod velum maius: dolo, quod minus erat: &* ἐπίδρομος, *quod velum à tergo ponebatur. Vnde nauis à Iulio polluce* τριάρμενος, Antigoni *dicta, quæ tria vela haberet*

trinoſque malos, quod antiquis fuit rarũ, noſtris hodie frequẽtiſſimũ. quia inuenta pyxide nautica, inquit Cardanus, & lapidis Herculis auxilio pluribus locis vela diſpoſita, melius dirigunt iter: antiquis contrà, quoniam ſyderibus Cynoſura, & Helice, vias dirigebant, & ob id non ad amuſſim, nec ex lineis, craſſa quidem Minerua: ſed certa deformatis malorum multitudo confuſionem in curſu, & impedimentum, maiuſque periculum attuliſſet.

Cur quanto.] *Quintum eſt ſpeciale problema de vecte conſiderato in malo nauis. Cur ſcilicet antemna ſublimiore mali loco poſita, vt ſit idem velum, idemque ventus velo exceptus, nauis celerius feratur. Id eſt vt cætera omnia ſint paria. Nam nauis velocitas, non ſolum pendet à ventorum impetu & rectitudine, & velorum magnitudine: ſed & ex loco humiliore, vel ſublimiore, ex cœli ab Oriente in Occidentem conuerſione, nauis leuitate & forma. quæ enim non merguntur vt* δρομάδες *(ſic enim vocat Ariſtophanes eas, quas nunc vulgus fregatas appellat) quaſi aquis innitentes curſu ſunt velociſſimæ, & longiores latis, poſt eas, quæ carinam habent tenuem, vt aquas facile diuidant, vltimo loco quæ quaſi mediæ ante quidem tenues, poſt latiores ad velocem curſum & ferendum onera aptæ, & humiles altis, & leui ex ligno: ſed & parte intra aquam polita læuigata & ſæuo illita.*

An quia malus eſt.] *Solutio eſt problematis propoſiti per reductionem mali ad vectem, & eius calcis ad hypomochlium. Syllogiſmus hîc eſt ſuis omnibus partibus abſolutus, ſic.*

Quantò pars ab hypomochlio ad caput vectis eſt longior: tantò vis mouens, ea eſt ventus, onus, id eſt nauim, facilius & celerius mouet. Ex anteced.

Quò autem antemna, intellige cum velo expanſo, ſuperior eſt in malo: eò pars ab hypomochlio ad caput vectis eſt longior. ax. 9. Eſt enim malus vectis, & mali pterna ſeu calx eſt hypomochlium.

Ergo antemna cum ſuperior eſt, ventus facilius & celerius mouet nauim.

Eadem de hoc problemate fuit Vitruuij ſentẽtia his verbis expreſſa. Cap. 8. lib. 10.
Nauis onerariæ vela cum ſint per altitudinem mediam mali pendentia, non poteſt habere nauis celerem curſum: cum autem in ſummo

cacumine antemnæ ſubductæ ſunt, tunc vehementiori progreditur impetu, quod non proxime calcem mali, quod eſt loco centri: ſed in ſummo longius, & ab eo progreſſa recipiunt in ſe vela ventum. Itaque vti vectis ſub onere ſubiectus, ſi per medium premitur, durior eſt neque incumbit. Cum autem caput eius ſummum deducitur, faciliter onus extollit: humiliter vela cum ſunt per medium temperata, minorem habent virtutem. Quæ autem in capite mali ſummo collocantur, diſcedentia longius à centro non acriore, ſed eodem flatu preßione cacuminis vehementius cogunt progredi nauem. Ex his etiam intelligere licet cur hodierni nautæ ſolo ſæpe in procellis vtuntur dolone, velo quidem non tam minimo magnitudine quam altitudine Trinchetum appellant. Solum enim ſuſtinet nauim, quæ à ventis vel vndis mergi ſolet. ab vndis quidem vbi humilior eſt: à ventis vero ex lateribus & anteriore parte. Siquidem velum illud humile & exiguum efficit, vt nauis anteriore parte leuis, nec mergatur prona à ventis, nec aquas ea excipiat, nec tamen impelli poteſt nauis in ſcopulos, nec euerti ob cauſas dictas. Quin ſi nimium adhuc venti ſæuiant, dolonem demittant adhuc infra magis, quin & ipſum malum etiam ſublato velo, aut circa antemnam implexo & inuoluto, & ne nauis obruatur, antrorſum. Hæc enim pars vim ventorũ omnem excipit: gubernatores etiam puppim multa arena, lapilliſque onerare, ſi deſit aliud onus, ſolent.

8. Διὰ τί ὅταν ἐκκεραίας βούλωνται διαδραμεῖν πόδα ποιοῦσι.

Διὰ τί ὅταν ἐκκεραίας βούλωνται διαδραμεῖν, μὴ οὐρίου τοῦ πνεύματος ὄντος, τὸ μὲν πρὸς τὸν κυβερνήτην τοῦ ἱστίου μέρος στέλλονται, τὸν δὲ πρὸς τὴν πρῷραν ποδιαῖον ποιησάμενοι ἐφιᾶσιν; ἢ διότι ἀντισπᾷ τὸ πηδάλιον· πολλῷ μᾶλλον ὄντι τῷ πνεύματι, οὐ δύναται,

8. Cur quando è cornu volunt nauigare pedem faciunt.

Cur quando è cornu nauigare voluerint vento ſecundo non exiſtente, partem quidem veli ad gubernatorem ſpectantem contrahunt: partẽ vero ad proram relaxãt pedem facientes. An quia gubernaculum non poteſt auertere, cum multus exiſtit ventus:

ὀλίγῳ δὲ ὃ ἀποστέλλονται. περιάγει μὲν οὖν τὸ πνεῦμα. εἰς οὔριον δὲ καθίστησι τὸ πηδάλιον, ἀντισπῶν καὶ μοχλεῦον τὴν θάλατταν. ἅμα δὲ καὶ οἱ ναῦται μάχονται τῷ πνεύματι. ἀνακλίνουσι γὰρ ἐπὶ τὸ ἐναντίον ἑαυτούς.

cũ pauc⁹ verò poteſt. vẽtus igitur perpellit, quem ſecundum facit gubernaculum, auertens & compellens mare, ſimul & nautæ pugnant cum vento, & in contrariam nituntur partem.

COMMENTARIVS.

E Cornu volunt nauigare.] *Diximus antemnarum extrema appellari cornua. Hinc è cornu nauigare eſt cum vento cornu antemnarum obijcitur. Quod feciſſe ſignificabat Troianos Virgilius hoc verſu,* Lib. 3. Æneid.

Cornua velatarum obuertimus antemnarum.

Pedem faciunt.] *Ex textu & rei natura quæ in eo explicatur ratiocinantes hîc pro* ὅπως ποιοῦσι *repoſuimus* πόδα ποιοῦσι. *Eſt autem* πούς *Græcis, & pes Latinis variæ admodum ſignificationis. Præter cæteras hîc huius duas annotare licet. Prior venit in mentem ob duos locos apud Galenum à perpaucis intellectos. Alter eſt cap. 9. lib. 2. de muſc. motu: alter com. 4. in lib. 6.* ἐπιδ. *in Aph. 24. vbi dicit tibicines, præcones, nuncupatum* πόδα, *id eſt, pedem canere. vbi dubium non eſt Galenum ſignificare voluiſſe genus quoddam vocis, quæ vehementi & longa exufflatione opus habeat, vt etiã ſenſit Hieronymus Mercurialis, qui hos Galeni locos obſeruauit. Nos etiã legimus in cõment. Cæſaris cum pugnandũ ſibi foret, iuſſiſſe ab equis milites deſcẽdere, ne quis ſpẽ fugæ in equorũ celeritate reponeret. Quæ iuſſio fortaſſe erat,* ἐρεῖν πόδα, *dicere pedẽ, vbi Stẽtorea voce opus erat, vt ab omnibus audiretur: contra hodie apud Gallos, inituris pugnam iubetur aſcendere in equos: poſterior eſt qua ea pars in velo, quæ acutior & inferior ad nauis latus, vel ad mali pternã religatur, modóque cõtrahitur modò relaxatur. vnde Poëta:* Lib. 5. Æneid.

vna omnes fecere pedem.

Alij tamen dicunt eſſe funem, quo id fit. Interpres Apollonij Rhodij funes veli id eſt κάλω *rudentes in tria genera diuidit. Aut enim* Lib. 3.

detrahitur his velum, & vocantur μεσουρίαι: aut intenditur vtrinque ad proram, & ſunt πρότονοι: aut conuertitur & laxatur, hi ſunt κατὰ τὰς γωνίας ad angulos, & dicuntur πόδες & ante hos πρόποδες quo ſenſu dixiſſe Plinius videtur lib. 2. cap. 47. Iiſdem autem ventis in contrarium nauigatur prolatis pedibus vt noctu plerumque vela concurrant.

Cur quando.] *Sextum eſt problema ſpeciale de vecte in nauigatione obliqua, quod ſoluitur triplici ope nempe veli obliqui ex parte contracti, parteque expanſi gubernaculi tanquam vectis, & remigum renixus.*

E cornu nauigare.] *Pro ἐκ οὐρίας hîc legendum putamus vt in titulo ἐκ κεραίας nam hæc ſunt ἀσύστατα velle nauigare ἐκ οὐρίας & μὴ οὐρίου πνεύματος ὄντος. Quomodo enim nauigabitur vento ſecundo, ſi ventus ſecundus non eſt. At cum ventus ſecundus non eſt, antemnarum ope rectum nihilominus tenere curſum poßibile eſt, Et id vt fiat & quibus de cauſis, explicatur hîc ab Ariſtotele.*

Vento ſecundo.] *Ventus ſecundus eſt cum vt ait Poëta,*

A tergo comitatur euntes,

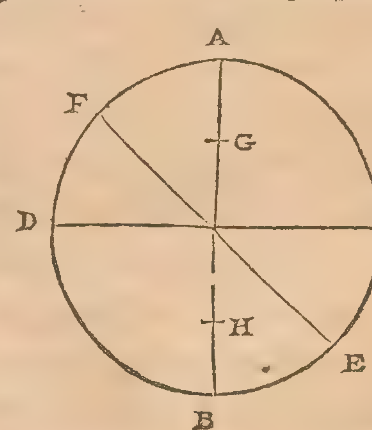
Hic eſt quem nautæ ſibi dari optant vnde eſt illud,

Ferte viam facilem, venti & ſpirate ſecundi.

Qui huic eſt contrarius, dicitur aduerſus, cum in proram inuehitur. Nec eo ſic flante nauis niſi remis agi poteſt, idque magnis viribus & magno conatu.

Non aliter quam qui aduerſo vix flumine lembum
Remigijs ſubigit, ſi brachia forte remiſit,
Atque illum præceps prono rapit alueus amne.

Inter hos duo ſunt medij, vnus tranſuerſus ad latera nauis perpendiculariter incidens: alter obliquus qui medius eſt inter ſecundum & tranſuerſum, vel inter aduerſum & tranſuerſum. Vt eſto nauis G H, & prora ſit G puppis H, ventus ex B ſecundus erit, ex A aduerſus, ex C vel D tranſuerſus, ex E vel F obliquus. Horum autem motuum Galenus obliquos per pulchrè



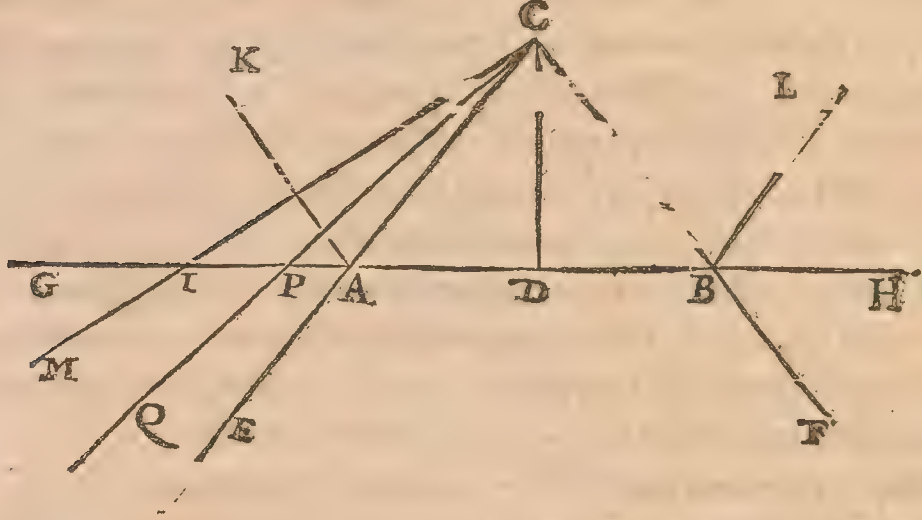
declarauit

declarauit ſumpta primùm hac propoſitione. In vniuerſum quando à duobus motibus ex tranſuerſo ſibi inuicem occurrentibus trahitur corpus, ſi multò quidem ſupereminet alter, neceſſarium eſt obſcurari, diſparerévé reliquum: pauca verò cum eſt exuperantia alterius: aut ambo æqualiter poſſunt, mixtum ex vtriſque fieri eum corporis motum oportet. Videntur autem omnia iſta propemodum quotidie in ſexcentis exemplis, exempli gratia in remigantibus, ſimul & nauibus ventum tranſuerſum habentibus. Si enim æquipollet venti & remigantium robur, mixtum fieri motum neceſſe eſt. Cum neque antrorſum ſolum, neque ad tranſuerſum naues ferantur, ſed ad amborum medium (vbi malè legitur Medicum) ſi vero remigantium robur maius fuerit, antrorſum magis, quam ad tranſuerſum. Si autem venti violentia vincat, ad tranſuerſum magis, quam antrorſum. Multus autem ſi fuerit exceſſus, adeo vt alterius vires omnino vincantur, nauigantium quidem obſcuratis viribus, ad tranſuerſum: venti vero, antrorſum magis naues ferentur. Quid tandem ſi tenuis omnino aura fuerit, nauis verò prælonga, & leuis, quamplurimos habens nautas, poterit aliquando motus ab aura eſſe manifeſtus? Sed neque ſi maximus quidem fuerit ventus, nauis autem & maxima & grauis, & duo ſolum aut tres remigent, remigum actionem apparere poſsibile eſt. cap. 19. lib. 1. de vſ. partium.

An quia gubernaculum.] *Solutio eſt problematis propoſiti, quod ſic fiet euidentius. Cur qui è cornu nauigaturi vento ſcilicet non ſecundo exiſtente: ſed obliquo vel tranſuerſo eam veli partem, quæ verſus gubernatorem eſt, contrahunt id eſt ſtringunt, & circa antemnam implicant. Eam vero, quæ ad proram, relaxant, quod appellant pedem facere. Reſponſio. Quia obliquè vel tranſuerſim nauigari non poteſt, niſi tunc gubernaculum auertat, atque obliquet nauim. Eò enim fertur nauis, quò prora dirigitur. Obliquare autem nauim vel tranſuertere tantò facilius gubernaculum poteſt: quantò ventus paucior eſt. Paucior autem fit contracto velo, quod ſpectat ad puppim, & relaxato eo quod eſt ad proram. Sufficiens tamen propellere. Obliquus enim veli relaxati ſinubus totis excipitur. Ideo cũ & ſufficiat gubernaculum auertere atque propellere mare, vocatis ad id in auxilium, ſi opus eſt, nautis in contrariam vento partem nitentibus, fit vt ex obliquo vel tranſuerſo vento feratur nauis. Sic*

enim quantum ventus exempli gratia dextrorſum propellit nauim: tantum vi ſua gubernaculum cum nautis ſiniſtrorſum illam torquet, ac rapit. Et ita neutra ex contrarijs viribus præualente, eò fertur nauis, quò vult gubernator, etiamſi ventus minime ſecundus ſit.

Quem ſecundũ.] *Ex hoc loco colligi poteſt cauſa, propterquam quotidie naues obſeruantur non citra admirationem eodem vento in contrarias partes nauigare, vt & Plinius etiam recitat. Iiſdem ventis in contrarium nauigatur prolatis pedibus (hi ſunt funes de quibus ante) vt noctu plerumque vela concurrant. Hoc autem vt fiat geometricè demonſtratur.*



Sint naues A tendens ad G, & B tendens ad H. Ventus ex C recta feratur ad D, tanquam ad centrum. Itaque vento propulſa nauis A, feretur in E, & B in F. Fiat igitur in naui per temonem mutatum angulus G A K, qui ſit æqualis angulo G A E: tum H B L æqualis angulo H B F.

Quia igitur nauis A à vento fertur in E, & per temonis mutationem in K, feretur recta in G, & eadem ratione B in H. Neuter enim cum ſuo impulſu præualeat, medium teneat A G neceſſe eſt, quod ſi ventus præualet, adiungitur remigum renixus, qui ſi non ſatis ſit, vento cedendum, aut anchora iacienda. Tum autem vix remiges reſiſtunt, cũ nauis eſt in centro, vel radio perpendiculari venti, quo in loco propter vim venti maiorem, & anguli per te-

monem faciendi magnitudinem, vt qui rectum æquare debeat, difficillimè ad locum deſtinatum dirigitur: at quantò fuerit remotior à puncto D, velocius & facilius feretur, quia ventus rectius tanget puppim, minor enim erit ſemper angulus per temonem faciendus, vt intelligitur ex G P Q minore: quam G A E, & G I M minore: quam G P Q. Sunt enim duo C A G & G A E, quia facti à recta G A in rectam C E duobus rectis æquales prop.13.lib.1.& per eandem etiam duo C P G & G P Q duobus rectis æquales. Ergo duo C A G & G A E duobus C P G & G P Q ſunt æquales axiom.1. Eſt autem C P G externus oppoſito interno C A G maior, prop.16.lib.1. Reliquus igitur G P Q reliquo G A E minor erit, & ita de cæteris. Sicque nauis proceſſu ſuo mutabit ſenſim temonem, vt & vela.

9. Διὰ τί τὰ περιφερῆ τῶν σχημάτων εὐκινητότερα.

Διὰ τί τὰ στρογγύλα καὶ περιφερῆ τῶν σχημάτων εὐκινητότερα; τριχῶς δὲ ἐνδέχεται τὸν κύκλον κυλισθῆναι. ἢ γὰρ κατὰ τὴν ἀψῖδα, συμμεταβάλλοντος τοῦ κέντρου, ὥσπερ ὁ τροχὸς ὁ τῆς ἁμάξης κυλίεται. ἢ περὶ τὸ κέντρον μόνον, ὥσπερ αἱ τροχιλαίαι τοῦ κέντρου μένοντος· ἢ παρὰ τὸ ἐπίπεδον, τοῦ κέντρου μένοντος, ὥσπερ ὁ κεραμεικὸς τροχὸς κυλίνδεται. ἢ μὲν δὴ τάχιστα τὰ τοιαῦτα, διά τε τὸ μικρῷ ἅπτεσθαι τοῦ ἐπιπέδου, ὥσπερ ὁ κύκλος κατὰ στιγμήν, καὶ διὰ τὸ μὴ προσκόπτειν. ἀφέστηκε γὰρ τῆς γῆς ἡ γωνία. καὶ ἔτι ᾧ ἂν ἀπαντήσῃ σώματι, πάλιν

9. Cur è figuris rotundæ ſunt mobiliores.

Cur quæ figurarum rotundæ, & circulares exiſtunt, facilius mouentur. Tribus vero modis contingit circulum volui. vel enim ſecundum curuaturam vnà centro tranſlato, qualiter rota plauſtri voluitur: vel circa centrum tantum, quod ipſum quieſcat, vt trochleæ: vel in plano, manente centro, vt figuli rota vertitur. An igitur hæc celerrima fiunt, quod parua ſui parte planũ attingãt, vt circulus in pũcto, & quia non offenſant? Diſtat enim angul⁹ à terra. Et hoc etiã cui occurſant,

τούτου κατὰ μικρὸν ἅπτεται. εἰ δὲ εὐθύγραμμον ἦν τῇ εὐθείᾳ, ἐπὶ πολὺ ἥπτετο ἂν τοῦ ἐπιπέδου.

corpus rurſus parum tangant. At ſi recti lineum eſſet, rectitudine ſua multum plani attingeret.

COMMENTARIVS.

CVr quæ figurarum.] *In hoc capite redit Ariſtoteles ad figuras rotundas, & quærit generaliter cauſas facilitatis motus earum, eaſque quinque aſsignat modicũ tactum, offenſationem exiguam, nutum dimidiæ partis, motum perpetuũ, motum naturalem.*

Tribus modis.] *Rotundorum motus ſimplex per ſpecies inducitur: ſed diminutè. Perfectè autem ſic. Rotundum omne per ſe mouetur, vel ab alio. Per ſe quidem vt cœlum, cuius nulla pars primò moueri dici poteſt: omnes tamen ſimul in loco mouentur. Ab alio verò, in quo etiam eius quod mouetur pars aliqua primò mouetur, & quidem duobus modis progrediente axe: vel manente. Progrediente rurſus duobus modis, priore cum motus incipit à circumferentia, vt in rota ſuper planum volutata: poſteriore cũ ab axe, vt in rota per axem currus circumducta. Manente verò, rurſus duobus modis, nempè axe moto in ſuo loco: vel etiam immoto. Et moto quidem rurſus duobus modis, primo cum motus incipit à circumferentia, vt in ſucculа per collopes verſa: ſecundo cum motus incipit ab axe, vt in mola & rota qua acuuntur gladij: immoto vero, vt in trochlea, cuius vertẽtis per funes motus incipit à circumferentia: ſed axe omnino immoto. Sicque legitima diuiſione & experimento rotundorum motus ſex ſpecies infimæ reperiuntur, è quibus prima prætermiſſa eſt ab Ariſtotele, quia nihil ad Mechanicen, ſecunda prætermitti non debuit, niſi quia notiſsima.*

Vel enim.] *Cum rota currui ſubiecta eſt, tracto curru axis vnà progreditur. Et cum rota quieſcere nequeat, quia axis tractus premit, & pondus adijcit non ad perpendiculum: ſic enim ad centrum impelleret: ſed ad latus, quo trahitur, & pondere adiecto ad nutantem dimidia ſui parte ſemper rotam, eò labitur. Facilius autem circumuertitur: quam trahatur, itaque procedit. Et ſic ibi quidem rota ex circumferentia, quam abſidem hîc appellat, mouetur: ſed ab axe*

initium eſt motus. Plurimum itaque confert ad motus facilitatem, vt tum axis, tum rota intus ſint læuiſsima, vnde aurigæ axungia (quæ inde nomen traxit) ipſa inungunt.

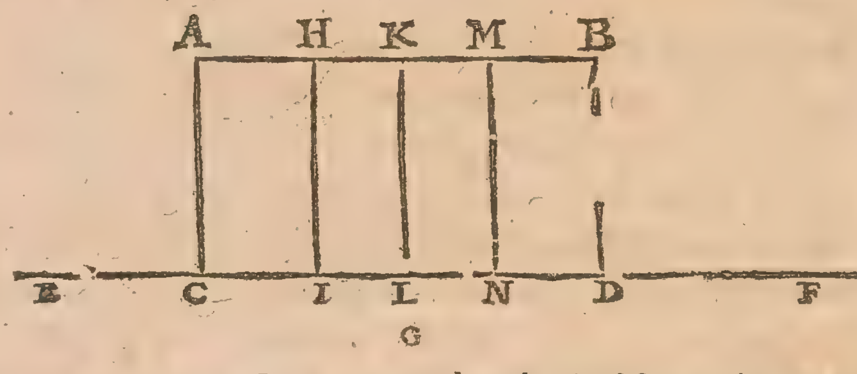
Quod parua ſui.] *Prima cauſa eſt facilitatis motus ſuper plano in rotundis de modico contactu in omni ſui poſitione. Contactus enim multa parte ſui facit hærere, & ſimul eſſe ea, quæ ſeſe ſic contingunt, & quidem tantò magis, quantò maior eſt hic contactus. quò igitur erit minor, eò minus hærere, citiuſque diuelli faciet. Multa autem præter rotunda vt triangulum æquilaterum, & tetraëdron planum in puncto contingere poſſunt, ſed non in omni ſui poſitione, vt cum ſecundum vnam ſui aream ſuperiacent: at rotunda ſiue ſphæra ſit, ſiue circulus planum in vno puncto quouis modo ſecundum curuaturam poſita attingunt. quod demonſtratum eſt de illo quidem à Theodoſ. prop. 2. lib. 1. de Sphær. de hoc vero ab Euclide prop. 16. lib. 3.*

Et quia non off.] *Secunda cauſa eſt de occurſantibus, quæ rurſus cum minimam partem rotundorum attingant, & atterant, minus impediunt, quam quæ plus attingunt, pluribuſque occurſant.*

Diſtat enim angulus.] *Cum rotundum incumbit plano ad omnes rectas à quibus tangitur in ipſo plano angulos facit contingentiæ, quorum ſinguli quia ſunt minores quouis acuto angulo rectilineo, vt eſt demonſtratum prop. 16. lib. 3. procliues ſunt maxime ad motum. Latus enim curuum anguli vnius contactus ſemotum quidem eſt à plano: ſed parum propter anguli anguſtiam. Et ſic non offenſat, & proximum eſt caſui. Hinc etiam vna cauſa colligi poteſt, cur rotunda maiora facilius moueantur minoribus, quod angulos ſui contactus tantò acutiores faciunt: quantò ſunt maiora, vt in libello noſtro de angulo contactus demonſtrauimus.*

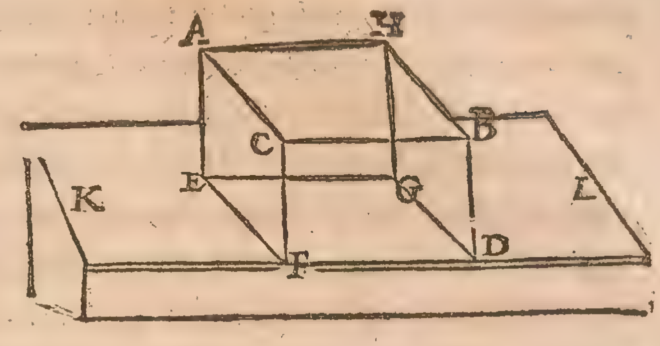
At ſi rectilineum eſſet.] *Difficultas motus in mobili pendet ab eius internis aut externis. Interna eſt naturalis cuiuſque propẽſio, qua extra locum exiſtens, ſi liberum ſinatur mobile, ad eũ per ſe feratur. Atque vt ibi vi retineatur, eò tamen quodam motu occulto tendit, vt graue deorſum, leue ſurſum, & ſemper ſecundum rectam perpendicularem in qua eſt centrum grauitatis mobilis: aliò nunquam, niſi vi contraria nixus ille vincatur, vt cum graue ſurſum: aut leue deorſum: aut vtrumque ad latera propellitur. Itaque prima*

difficultas in violẽtis pendet è renixu. Externa vero ſunt ſubiectũ, & occurſans, & mobilis figura. Subiectum appello, cui mobile ſuperincumbit, aut primo inſiſtit, & huic tantò magis quaſi inhæret & inſiſtit: quantò pluribus punctis ab eo ſimul tangitur. Tot enim ſunt lineæ in mobili ad rectos angulos inſiſtentes ſubiecto, quæ vt vires vnitæ ſe mutuo ſtabiliunt, & fulciunt, ne facile deijciantur: contrà id, quod antè de Sphærico, vbi cum vna eſſet tãtum quæ inſiſteret plano ad rectos, facillima ab illo ſtatu erat deiectio. Maior igitur inhærentia, maius eſt impedimentum. Occurſans autem dico quodlibet corpus aliud, vel contra motum, vel cum locum ibi habeat, minimè cedẽs. Talia ſunt fortuita omnia, quæ vt ſubiectum, quò pluribus mobilis punctis occurrunt propter eandem cauſam, eò plus, ne fiat inuerſio vel volutatio, impediunt. Tale quoque medium eſt neceſſarium, per quod fit motus, rarũ, denſum, vtrumque impariter. Hoc enim magis, illud minus: reſiſtit partibus obuijs. Reſiſtens inſuper ob loci, in quo eſt, ſeruãdi cupiditatem naturalem, & etiam, ne admittatur vacuum. Mobilis denique figura quæ quò propius accedit ad ſphæricam vt mobiliſsimam, eò ad motum pronior: contra quò remotior. Atque ea ſunt impedimenta, quorum duo ſublatis fortuitis è figurarum ſuperficialibus rectilineæ, è ſolidis cubo inſunt. Sit enim ABCD rectilineũ plano E F inſiſtẽs, & quidẽ ſi naturale eſt



inſita grauitate verget verſus G, & ad rectos inſiſtet rectis A C & B D & omnibus inter illas interiectis vt H I, K L, M N, ſicque totidem momentis verſus G contendit. Præterea aër vel aqua medium occurrens lateri A C, quantum in ſe, eſt impedit tot punctis, quot ſunt in A C.

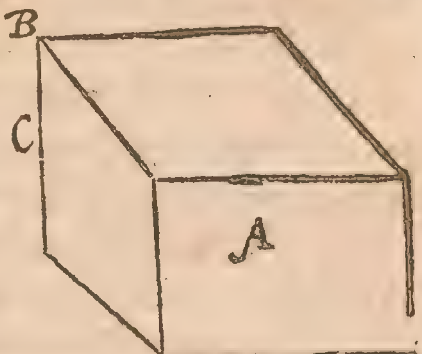
Sit & cubus A D, planum K L, vna ſuperficierum ſuarum E D attingens, tum habeat rectas A E, C F, B D, H G, ad

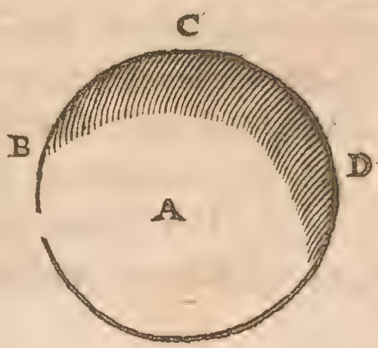


rectos inſiſtentes, vt totidem alias, quot ſunt puncta in ſuperficie E D nixu naturali coniunctæ. Tot vires nullo tẽporis momento alio inclinantes ſe à ſuo ſtatu dimoueri ſinent: medio etiam obuio ſeu aëre, ſeu aqua totidem ad latus punctis propter æqualitatem ſuperficierum impediente. Ex quo fit vt figurarum planum pro vertice habentium ſtabiliſſima dicatur cubus. Et quia talis eſt, eius figuram Plato affinxit terræ in loco ſuo prorſus immobili. Ob id etiam pictores Virtutẽ quæ ſola conſtans eſt animi ſtatus, vel etiam Mercurium qui ſuos ſectatores numquam deſerit cubo inſidentem repræſentant: ſicut ob contrariam cauſam Fortunam.

Quæ tantùm conſtans in leuitate ſua eſt.

globo mobiliſſimo. Sed quod ad figuram attinet quia pluribus planis clauditur quam tetraedrum, vel pentaedrum, vt qui ſit hexaedrum, & ideo propius accedit ad ſphæram, ad volutationem adhuc procliuior eſt, quam illa ſint. hinc teſſerarum talorumque in alueo per hanc figurã planum vnum pro vertice, & planum vnum pro baſi ſemper ſeruantẽ ludus. Sed hîc non immeritò quæri poteſt. cur terræ ſtare debenti natura figuram attribuit ſphæricam, vt docẽt aſtronomi. Vnum enim eſt ex argumẽtis Copernici terram moueri probare volentis. Sed id nullum locum habet, quia quæ hactenus dicta ſunt impedimenta figurarum, ſunt figurarũ in plano nõ autẽ in concauo ſimili & cõgruenti exiſtentiũ, cuiuſmodi eſt terra, cuiuſque omnes partes rotũdæ exiſtentis æquabilius coniuncto nixu ad centrum contendunt: quam ſi alterius eſſet cuiuſcunque figuræ. Sit enim cubica cuius centrum A & B punctum an-





gulare, & ita remotius quam C laterale, non tanto nixu contendet: quam ipſum C. Quò enim mobile naturale propius eſt, eò obnixius incumbit. Eadem eſt ratio cuiuſcumque figuræ præterquam ſphæricæ, cuius puncta B, C, D, in eadem ſuperficie æqualiter à centro ſemper diſtant. Itaque terra, vt medium vndiquaque obtineret, & vt quæ in ea omnia puncta æquali nixu ad eius centrum niterentur, debuit eſſe ſphærica: ob idque immobiliſsima eſt, nullibique nutat, contrà quam dixit Poëta,

Aſpice nutantem conuexo pondere mundum.

Nutus enim hic eſt inclinatio aliò facta: quam id, à quo ſuſpenditur, vel ſuſtinetur, inclinet. Cuiuſmodi nihil eſt in mundo, aut in terra: ſed omne punctum eò fertur, quò id à quo ſuſtinetur, rectà ſcilicet ad centrum, non vt D ad E, hoc enim eſſet contra naturam grauis, quippe in diuerſum per ambitum. Quærenti verò cur igitur cœlum exacte ſphæricum moueatur. Reſpondent moueri in loco non naturaliter: ſed voluntariè. Omnis enim motus naturalis eſt per rectam de centro ad locum. Voluntas illa eſt intelligentiæ, quæ cœlo vt mens corpori præeſt. Et per ſe cum motum hunc creet ſine defatigatione eſt hic motus in regulariſsimo corpore regulariſsimus, & facillimo ad motum velociſsimus, vt eſt apud Ptolomæum concl. 1. lib. 1. μεγ. συνταξ. *Velocitatem autem intelliget, qui intellexerit quot milliaria, habeat circulus in cœlo extimo maximus, & quot ex his vnoquoque momento conficiat. Intelligetur quoque quomodo illius cœli motus ſit omnium motuum mēſura. Nam cum menſura ſit in vnoquoque genere minimum, vt eſt cap. 4. lib. 2. de Cœl. hic autem motus minimus debet dici, qui per minimam lineam earum quæ æquales areas includunt fit, cuiuſmodi eſt circularis, ſicque ſecundum eam motus erit celerrimus, quia minimus.*

Multum plani.] *Ex hoc loco intelligatur, quod mobile, quantò latius eſt: tantò difficilius moueri per planum. Attritio enim per contactum plani cum mobili, tanto maior erit. Ideo tangens in puncto facillime mouetur, vt dictum eſt. Tangens in linea difficilius: tangens per ſuperficiem difficillime. Imò verò plana exquiſita iuncta ſine ferruminatione ſeparari nequeunt, ſi ſuperius leuiter apprehenſum ab inferiore diſiungere quis conetur. Rationem ſi vis aliquam, vide apud Scaligerum exercit. 333.*

Præterea

ἔτι ᾗ ἐπιρέπει τὸ βάρος, ταύτῃ κινεῖ ὁ κινῶν. ὅταν μὲν γὰρ πρὸς ὀρθὴν ἡ διάμετρος ᾖ τοῦ κύκλου τῷ ἐπιπέδῳ, ἁπτομένου τοῦ κύκλου κατὰ στιγμὴν τοῦ ἐπιπέδου, ἴσον τὸ βάρος ἐπ᾽ ἀμφότερα διαλαμβάνει ἡ διάμετρος. ὅταν δὲ κινῆται εὐθὺς πλέον ἐφ᾽ ᾧ κινεῖται, ὥσπερ ῥέπον ἐντεῦθεν, εὐκινητότερον τῷ ὠθοῦντι εἰς τοὔμπροσθεν. ἐφ᾽ ὃ γὰρ ῥέπει ἕκαστον, εὐκίνητόν ἐστιν. εἴπερ καὶ τὸ ἐπὶ τὸ ἐναντίον τῆς ῥοπῆς δυσκίνητον.

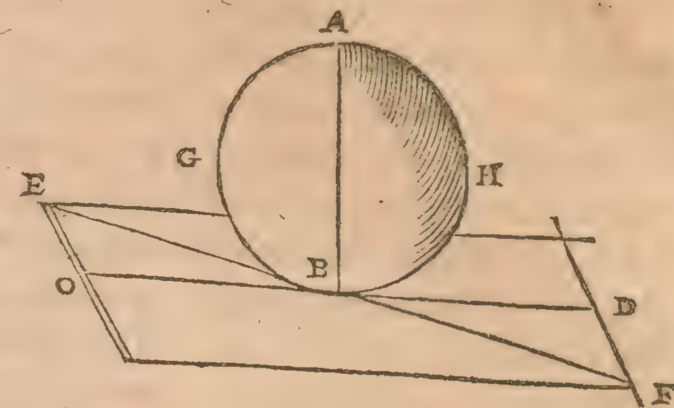
Præterea quò pondus vergit, eò motor impellit. Quum igitur diameter circuli rectà inſiſtit plano, circulo in puncto planum attingente, æqualiter vtrimque diameter pondus diſterminat. Quando verò mouetur ſtatim plus ad id mouetur, veluti eò repens motu facilius impellente in anteriorem partem. Eò enim, quò vergit vnumquodque, facilius mouetur. Quandoquidem ſi in contrarium : quam quò vergat, moueatur, difficulter mouebitur.

Commentarivs.

PRæterea quò.] *Tertia cauſa facilitatis eſt motus, quando mobile in omni poſitu ſuper plano dimidia ſui parte quoquouerſum ad planum ipſum acclinat, vt fit in rotundo, quod ipſum tangit in puncto, vt ante docuimus, ſicque quoquouerſum vergit. Hinc dico ſphæricum ad latus moueri poſſe quacumque vi, quæ aërem impulſu vel tractu diuidere poſsit. Vnus enim aër circunſtans impedit, quo minus voluatur. Non enim nixus aſcendendi ſurſum, cum ob grauitatem eò non nitatur : neque rurſus deorſum deſcendendi, ob æquilibrium enim innixus pondus non adfert, quin potius dimidia ſui parte quoquouerſum nutans nititur moueri, vt in circulo ad centrum : à contactu quoque, quia minimo, non impeditur. Relinquitur ergò tantum impediri à medio circunſtante. Hoc à quacunque vi vt oris flatu ſi diuidatur, ſphæricum in locum diuiſionis promouebitur.*

Rectà inſiſtit.] *Diameter circuli rectà inſiſtere in plano dicitur cum ad omnes rectas lineas à quibus tangitur in ipſo plano*

rectos angulos efficit ex def. 3. lib. 11. vt A B diameter ad B O, B D, B E, B F. Et A B quia diameter eſt circulum ſuum bifariam diuidit ex def. 17. lib. 1. Sicque tanta pars eſt ad G, quanta ad H. Similiter maximus in ſphæra circulus recta inſiſtens ſphæram bifariam diſpeſcit.



ἔτι λέγουσί τινες ὅτι καὶ ἡ γραμμὴ ἡ τοῦ κύκλου, ἐν φορᾷ ἐστὶν ἀεί, ὥσπερ τὰ μένοντα, διὰ τὸ ἀντερείδειν, οἷον καὶ τοῖς μείζοσι κύκλοις ὑπάρχει πρὸς τοὺς ἐλάττονας. θᾶττον γὰρ ὑπὸ τῆς ἴσης ἰσχύος κινοῦνται οἱ μείζους, καὶ τὰ βάρη κινοῦσι, διὰ τὸ ῥοπήν τινα ἔχειν τὴν γωνίαν τὴν τοῦ μείζονος κύκλου, πρὸς τὴν τοῦ ἐλάττονος, καὶ εἶναι ὅπερ ἡ διάμετρος πρὸς τὴν διάμετρον. ἀλλὰ μὴν πᾶς κύκλος μείζων πρὸς ἐλάττονα. ἄπειροι γὰρ οἱ ἐλάττονες. εἰ δὲ καὶ πρὸς ἕτερον ἔχει ῥοπὴν ὁ κύκλος, ὁμοίως δὲ εὐκίνητος, καὶ ἄλλην ἂν * ἔχει ῥοπὴν ὁ κύκλος, καὶ τὰ ὑπὸ κύκλου κινούμενα, κἂν μὴ τῇ ἁψῖδι ἅπτεται τοῦ ἐπιπέδου, ἀλλ' ἢ παρὰ τὸ ἐπίπεδον, ἢ ὡς αἱ τροχιλαῖαι.

* ἔχοι

Præterea nonnulli dicunt lineam circuli in perpetuo motu eſſe, vt quæ manent, propter renixum. Vt maioribus circulis euenit reſpectu minorum. Celerius enim ab æquali vi maiores mouētur, & pondera mouent. quia maioris circuli angulus nutū quendam habet ad minoris angulum. Et eſt vt diameter ad diametrū: ſic omnis maior circulus ad minorem. Infiniti autem ſunt minores. Si verò etiam circulus nutum habet ad alterum. Similiter verò facile mobilis aliū nutū habet circul⁹, & quæ à circulo mouētur, etiāſi ſua curuatura planū nō cōtingat: ſed vel propè planitiem, vel vt trochleæ.

καὶ γὰρ οὕτως ἔχοντα, ῥᾷστα κινοῦνται καὶ κινοῦσι τὸ βάρος, ἢ οὐ τῷ κατὰ μικρὸν ἅπτεσθαι καὶ προσκρούειν, ἀλλὰ δι' ἄλλην αἰτίαν. αὕτη δέ ἐστιν ἡ εἰρημένη πρότερον, ὅτι ἐκ δύο φορῶν γεγένηται ὁ κύκλος, ὥστε μίαν αὐτῶν ἀεὶ ἔχειν ῥοπήν, καὶ οἷον φερόμενον αὐτὸν ἀεὶ, κινοῦσιν οἱ κινοῦντες, ὅταν κινῶσιν κατὰ τὴν περιφέρειαν ὁπωσοῦν. φερομένην γὰρ αὐτὴν κινοῦσιν. τὴν μὲν γὰρ εἰς τὸ πλάγιον αὐτοῦ κίνησιν, ὠθεῖ τὸ κινοῦν, τὴν δὲ ἐπὶ τῆς διαμέτρου, αὐτὸς κινεῖται.

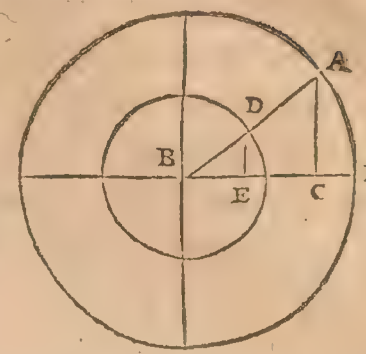
Etenim quæ ſic ſe habent, facillimè mouētur, & mouent pondus. an non quia parua ſui parte tangunt & offenſant. Sed ob aliã cauſam. Hæc vero prius eſt dicta. quod circulus ex duabus lationibus effectus eſt. Itaque vnam harum ſemper habet nutantem. Et eũ, quaſi ſemper moueatur, mouent motores, quando quocunque illum ſecundum peripheriã mouerint. Motam enim ipſam mouent. Eam ſiquidem, qua mouetur in obliquũ, motor impellit: illa verò, quæ ſuper diametro efficitur, ipſemet ſe circulus mouet.

Commentarivs.

PRæterea nonnulli.] *Quarta cauſa eſt de perpetuo motu confirmata nonnullorum, ſed innominatorum authoritate: & ſimilitudine è contrarijs ſic. quemadmodum quæ perpetuò manent, manent propter contrarium motui renixum: ſic in quibus eſt ad motum perpetua propenſio, perpetuò moueri ea debent.*

Vt maioribus circulis.] *Nutus ſeu perpetua propenſio confirmatur eſſe ſemper in circulo. quia quicunque ſit ſemper in ſe habet concentricos minores infinitos, & maior tum celerius mouetur ab æquali vi, & cum eo etiam pondera: tum angulus maioris nutum habet ad angulum æqualem, qui eſt in minori circulo. quia anguli maioris crura maiora ſunt, ſempérque eſt, vt diameter ad diametrum. Sunt enim circulorum ſemidiametri. Partes autem cum pariter multiplicibus ſunt in eadem ratione prop. 15. lib. 5. Diameter autem maior celerius mouetur, hîc autem notandum eſt angulos non*

ſumi pro inclinatione:ſed pro crurum lõgitudine. hæc autem figura hac circulorum concentricorum & à centris angulorum illuſtrantur.

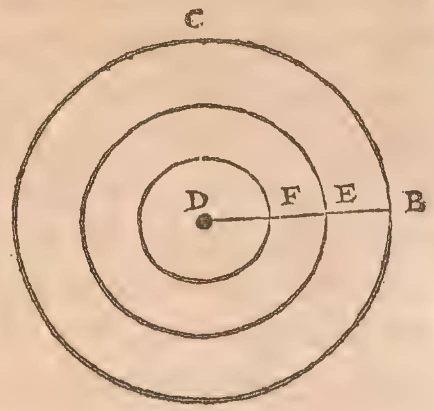


Nutum habet.] ῥόπη *Nutus vis eſt cuiuſque impreſſa à Deo & natura, quà in loco ſuo naturali quieſcit,& volenti ab eo diſpellere, reſiſtit. vnde* ἀντέρεισις *renixus. Extra locum verò ad eum per breuiſſimam viam mouetur. Deus enim ne omnia in omnibus eſſent, vnicuique ab initio proprium locum tribuit, in quo & circa quem conglobatur,& ibi hæret. Hinc etiam ſingulæ partes ſuis totis natura inhærent,& in ijs certum quendam ſitum habent, à quo remotæ ad ipſum redeunt, vt in arcubus & balliſtis videre licet. Nutus autem naturalis eſt:vel non naturalis:vel mixtus. Naturalis eſt is, quo res quælibet natura ſua mouetur:aut mouẽti reſiſtit habita ratione loci ſui naturalis, & ſitus ſuarum partium. Non naturalis eſt is, quo nec ratione loci naturalis, nec ſitus partium mouetur, vt fortuitus vel voluntarius. Ille vt ventorum, hic vt animalium. Mixtus particeps eſt vtriuſque. Nutus voluntarij mille ſunt modi nõ aliter, quam voluntatis decreto determinabiles. At naturalis vnius tantum eſt à loco non naturali ad naturalem. Hinc linea recta, quæ eſt à termino à quo incipit moueri ad terminum in quo quieſcit, linea nutus, & eadem in terminis contrarijs renixus dicitur, vt ſi ab eo in quo quieſcit aliena vis ad alium moueret:linea verò ipſam ſecans ad angulos inæquales eſt linea obliqui nutus, vel renixus: & ſecans ad rectos nec ad nutum eſt, nec ad renixum. Nunc igitur hoc cum verum eſſe experiamur, & ratio conuincat, quantò quodque remotius eſt à loco, in quo naturaliter quieſceret, tantò ad eum magis conari, remotioris maior erit nutus. In peripheria maiori punctum A remotius puncto D. Magis igitur nutat. Eſt enim linea A C maior quam D E vt ex ſimilibus triangulis A B C, D B E demonſtrari facile poteſt. Et ſic angulus ad angulum nutare dicitur, cum in angulorum æqualitate crurum eſt inæqualitas.*

Et eſt vt diameter.] *Hæc analogia antea à nobis demonſtrata eſt. Huc autem adducta confirmat in maioribus circulis maiorem*

nutum ad motum ineſſe:quam in minoribus. Sed cum omnis circulus habeat intra ſe infinitos concentricos, omnis peripheria nutum habebit infinitum, & ideò perpetuum ad motum.

Infiniti autem.] *Quod infiniti circuli minores concentrici inſint in quouis dato circulo ſic demonſtrabimus. Sit circulus C B, cuius ſemidiameter D B biſariam ſecetur, vt in puncto E prop.10. lib.1. Et centro D interuallo D E deſcriptus circulus poſt. 3. Hic erit concentricus & minor ipſo C B def.1. lib.3. Rurſus recta D E biſariam ſecetur, vt in puncto F, & centro D eodem interuallo D F deſcriptus circulus erit concentricus & minor. Et eadem ratione deinceps ad infinitum, cum rectam lineam ſemper biſſecare liceat prop.10. lib.1. Et ſic infiniti erunt circuli concentrici minores in quouis circulo. quod erat demonſtrandum.*



Etiamſi curuatura.] *Repetit cauſam perpetui motus, aut nutus ad motum, quæ in circulo eſt, cum ſua abſide id eſt curuatura attingit planum, ineſſe, etiamſi non attingat, vt fit in rotis figulorum, & in trochleis de quibus poſtea.*

Sed ob aliam cauſam.] *Quinta cauſa de naturali motu ſecundum peripheriam hîc leuiter attingitur, vel potius ex antecedentibus breuiter repetitur. Naturalis autem iſte motus intelligi debet, dum fit circulus à rectæ manente altero extremo, & moto altero, quod ſuo motu deſcribit peripheriam. In facto enim circulo, vel globo naturali quatenus particeps eſſet grauitatis reuera motus naturalis eſt is, quò rectà deorſum fertur. Sed eo impedito ob planum cui incumbit non cedens, per vim aliquam impulſus globus ad motum circularem ſe recipit.*

10. Διὰ τί μείζονες κύκλοι κινητικώτεροι.

Διὰ τί τὰ διὰ τῶν μειζό-

10. Cur maiores circuli ſunt mouentiores.

Cur per maiores circu-

νων κύκλων αἰρόμενα καὶ ἑλκόμενα, ῥᾷον καὶ θᾶττον κινοῦμεν, οἷον καὶ αἱ τροχιλαῖαι αἱ μείζους τῶν ἐλαττόνων, καὶ αἱ σκυτάλαι ὁμοίως; ἢ διότι ὅσῳ ἂν μείζων ἡ ἐκ τοῦ κέντρου ᾖ, ἐν τῷ ἴσῳ χρόνῳ, πλέον κινεῖται χωρίον. ὥστε καὶ τοῦ ἴσου βάρους ἐπόντος, ποιήσει τὸ αὐτὸ, ὥσπερ εἴπομεν, καὶ τὰ μείζω ζυγὰ τῶν ἐλαττόνων ἀκριβέστερα εἶναι. τὸ μὲν γὰρ σπαρτίον ἐστὶ κέντρον. τοῦ δὲ ζυγοῦ αἱ ἐπὶ τάδε τοῦ σπαρτίου, αἱ ἐκ τοῦ κέντρου.

los ſublata & tracta facilius mouemus, vt ſi trochleæ ſint maiores minoribus, & ſcytalæ ſimiliter. An quia quantò maior fuerit radius in tempore æquali, per maius mouetur ſpatiū. Itaq; æquali inſiſtente onere, idem faciet, vt diximus etiam libras maiores minoribus eſſe exactiores. Eſt enim agina cētrū. Et lineæ in librili, quæ ſunt ab agina vtrimque, ſunt radij.

Commentarius.

CVr per maiores.] *In hoc capite tractatur problema de maioribus circulis, & ſphæricis. cur ſcilicet facilius & celerius moueantur & moueant. Cui reſpondetur ex lineæ à centro longitudine maiore. Ratio ſic diſponetur.*

Vbi lineæ à centro ſunt maiores: ibi per motum æquali tempore maius ſpatium conficitur, & facilis etiam motio fit, tum annexa onera mouentur.

In circularibus & ſphæricis maioribus lineæ à centro ſunt maiores: quam in minoribus.

Ergo circuli & ſphæræ maiores æquali tempore maius ſpatium conficient, facilius mouebuntur, & annexa onera mouebunt: quam minores.

Ex hoc colligimus maiores rotas in curribus vna volutatione tantam lineam cum conficiant: quanta orbitæ reſpondet, nec maiori tractu egeant: quam minores, tantò commodiores eſſe ad celeritatem, & motus facilitatem: quantò maiores extiterint. Et cum in facili tractu biroti onerati ſarcina tendere debeat ad æquilibrium, vt neque tollatur de collo iugum præ pondere poſteriore, neque ſic prematur, vt ſimul iumentum trahat, & geſtet: ſed potius trahat: quam geſtet: in

maioribus autem rotis æquilibrium illud facilius ſit, quia ſarcina altior, & ſic trahitur tantum: in paruis depreſſior, ſicque nonnihil leuanda. Vbi autem ſuſtinere & trahere opus eſt, vt in bellicis tormentis vnus equus iugum ſuſtinere, alij loris trahere debent.

Vt ſi trochleæ.] *Problema illuſtratur duobus exemplis Trochleæ & Scytalæ. Eſt autem Trochlea inſtrumentum tractorium ex rotula circa axiculum fixum alicubi appenſum per funẽ ductarium, in eius circumferentia circumuoluta. Geminatur aliquando, triplicatur, & amplius multiplicatur. Vnde ſunt illa tractoria infinitarum propemodum virium Triſpaſton, Penteſpaſton, Polyſpaſton, in quibus rotulæ ſibi inuicem ſubſeruientes, & tanquam onus attrahendum diuidentes ſumma facilitate ipſum attrahunt, de quo qui multa admirabilia videre volet, videat apud Guidum Vbaldum.*

Et ſcytalæ.] *Scytala lignum eſt cylindricum cuius pro duplici vſu duo genera ſtatuuntur. Vnus vſuum eſt ad attrahendum, & ſic in eius altera extremitate ferrum quoddam inflexum eſt pro manubrio, vbi annectitur potentia mouens: vel loco ferri vectes emergũt aliquot, qui viciſſim per vim annexam mouentur: vel loco vectis rota maior, quod idem eſt: ſicque vel manubrio, vel vectibus, vel rota mota vnà mouetur illud lignum cylindricum cum ſuo fune ductario. Et cum eo pondus alligatum eleuatur. Hoc genus ſcytalæ eſt idem quod axis in peritrochio de quo poſtea. De hoc autem genere locus hic intelligi debet. De altero dicetur cap. 12.*

Vt diximus etiam.] *Confirmatio eſt propoſitionis præcedentis ſyllogiſmi per ſpeciem libræ, quæ tantò exactior exiſtit: quantò librile habet longius, è ſuperioribus repetitam. Cæterum præter problema huius capitis alia quæri poſſunt ad idem ferè pertinentia ſcitu digna, nec minus ſubtilia, nempè. Quare binæ rotæ quaternis faciliores ſint. Quare prioribus poſteriores rotas maiores eſſe oporteat. Quare maior ſarcina in anteriore plauſtri parte poni debeat. Soluitur primum quia rota quælibet, vt grauis, ad centrum ſpectat, & arceri deſcenſu eſt contra eius naturam: arcetur & cum tollitur ſurſum, & cum trahitur ad latus, quippè in diuerſum per ambitũ. Plures igitur rotæ augebunt onus, & ideo trahentis laborem. Itaque binæ rotæ quaternis faciliores erunt, vnde bellicis tormentis, licet immanibus duæ ſatis ſunt. Quod autem quis obijceret per rotas plures pondus plus*

diſtribui, & tanquam diuidi. Id ſanè verum eſt & vtile ad facilitatem ſuſtentationis, non item ad tractum. Etſi biroti ſarcina in petoritum transferatur, eadem iumento grauior fiet tantò, quantò grauior currus. Sed fallaciæ cauſa eſt quod petorita birotis plus ſuſtinent. Secundum quia maiores tanquam altiores prioribus minoribus quaſi incumbunt, ſicque in proclinatiores iam partes onus recumbens à facilius motis maioribus, vna quoque mouetur facilius. Tertium ob eandem cauſam ſoluitur. Sic enim impoſita ſarcina quaſi inferiore loco pendens adiuuat tractum. Hinc eſt quod quadrupedum omni generi ſolis Gyraffis exceptis crura poſteriora longiora ſunt. Mouentur enim pulſu primum, deinde tractu. Commodius autem pellit, quod grauius eſt.

II. Διὰ τί ῥᾷον ἄνευ βάρους κινεῖται τὸ ζυγόν.

Διὰ τί ῥᾷον, ὅταν ἄνευ βάρους ᾖ, κινεῖται τὸ ζυγὸν, ἢ ἔχον βάρος; ὁμοίως δὲ καὶ τροχὸς, ἢ ἄλλο τοιοῦτο. τὸ βαρύτερον μὲν, μείζω δὲ τοῦ ἐλάττονος καὶ κουφοτέρου. ἢ ὅτι οὐ μόνον εἰς τοὐναντίον τὸ βαρύ, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ πλάγιον δυσκίνητόν ἐστιν. ἐναντίον γὰρ τῇ ῥοπῇ κινῆσαι χαλεπον, ἐφ᾽ ὃ δὲ ῥέπει, ῥᾴδιον· εἰς δὲ τὸ πλάγιον οὐ ῥέπει.

II. Cur facilius mouetur librile abſque pondere.

Cur librile quum fuerit ſine pōdere, facilius mouetur: quā quum habet pondus. Similiter verò & orbiculus, vel aliud tale, grauius quidem, maius verò minore & leuiore. An quod non ſolum in contrarium id, quod graue eſt: ſed etiā in obliquū difficulter mouetur. Difficile enim eſt contrà propenſionem mouere. At quò propendet, facile: non propendet autèm in obliquum.

COMMENTARIVS.

CVr librile.] *In hoc capite ſpeciale tractatur problema, quod generale eſſe poſſet. Eſt autem de librili. cur quò leuius, vel ſine pondere cum ſit, deprimitur facilius & mouetur: quam cum graue eſt.*

eſt. Exempli gratia vnum ligneum ſit, alterum ferreum, illud facilius moueatur: quam hoc, quod perinde eſt de vecte, de rotis, de globis, & eiuſmodi contra naturam motis, ſuppoſita eadem firmitate. Ratio ergò quæ redditur generalis eſt, & hoc ſyllogiſmo comprehendetur.

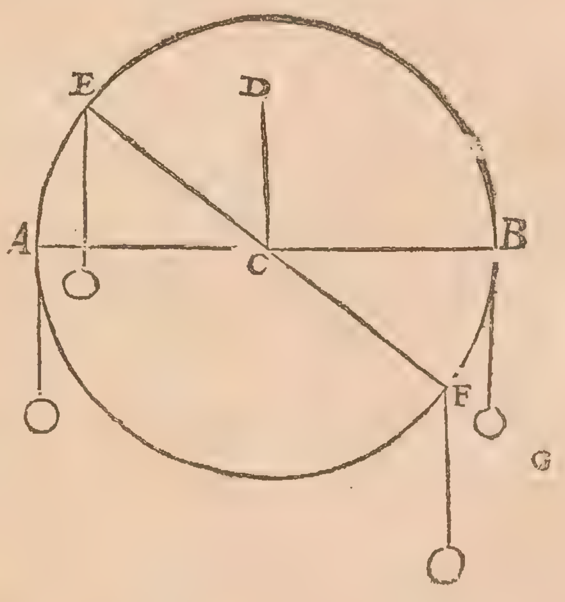
Motum contra naturam eò difficilius fertur, quò ipſum grauius eſt. Plus enim reſiſtit non ſolum in contrarium nutus ſui, ſed & in obliquum.

Librile moueri in obliquum (vt mouetur neceſſariò propter ſuæ aginæ ſeu centri immobilitatem: ſic enim non rectà ad centrum mundi quo natura fertur, deſcendit: ſed per ambitum circuli) eſt contra naturam grauitatis ſuæ moueri, vt rotam & eiuſmodi.

Ergo librile quò grauius, eò difficilius mouebitur.

Hinc collige ex leuiori materia facta, dummodo firma, agiliora eſſe, & exactiora. Vnde petorita noſtra rotis in orbita ferreis prædita difficilius trahuntur, quam nobilium Polonorum, quæ ex ligno ſolo compacta ſunt.

Non propendet.] *Linea nutus grauis alicuius deorſum eſt recta perpendicularis inſiſtẽs plano horizontis, hãc quæ ſecat ad inæquales angulos, eſt obliqua, cuiuſmodi eſt arcus B F ad rectam B G lineam nutus puncti B.*



12. Διὰ τί ἐπὶ τῶν σκυτάλων ῥᾷον τὰ φορτία κομίζεται, ἢ ἐπὶ τῶν ἁμαξῶν.

12. Cur ſuper ſcytalis onera facilius geſtantur: quam ſuper curribus.

Διὰ τί ἐπὶ τῶν σκυτάλων ῥᾷον τὰ φορτία κομίζεται· ἢ

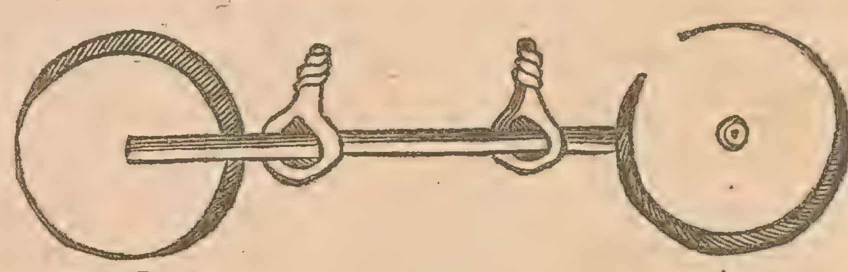
Cur onera facilius geſtantur ſcytalis: quam cur-

ἐπὶ τῶν ἁμαξῶν, ἐχουσῶν, τῶν μὲν μεγάλους τροχούς, τῶν δὲ μικρούς; ἢ διότι ἐπὶ τῶν σκυτάλων οὐδεμίαν ἔχει πρόσκοψιν· τὸ δὲ ἐπὶ τῶν ἁμαξῶν τὸν ἄξωνα, καὶ προσκόπτει αὐτῷ. ἔκ τε γὰρ τῶν ἄνωθεν πιέζει αὐτόν, καὶ ἐκ τῶν πλαγίων. τὸ δὲ ἐπὶ τῶν σκυτάλων, ἐπὶ δύο τούτων κινεῖται, τῇ τε κάτω χώρᾳ ὑποκειμένῃ, καὶ τῷ βάρει τῷ ἐπικειμένῳ. ἐπ' ἀμφοτέρων γὰρ τούτων κυλίεται τῶν τόπων ὁ κύκλος, καὶ φερόμενος ὠθεῖται.

ribus etiam magnas rotas habentibus, cum ipſæ paruas habeant. An quia onera in ſcytalis ad nihil offenſant: in curribus vero habent axem, ad quem offenſant. Supernè enim premunt ipſum, & in obliquũ. In ſcytalis vero ad hæc duo mouentur, & infernè ſcilicet ſubſtrato ſpatio, & onere ſuperimpoſito. In vtriſque enim his locis reuoluitur circulus, & concitatus impellitur.

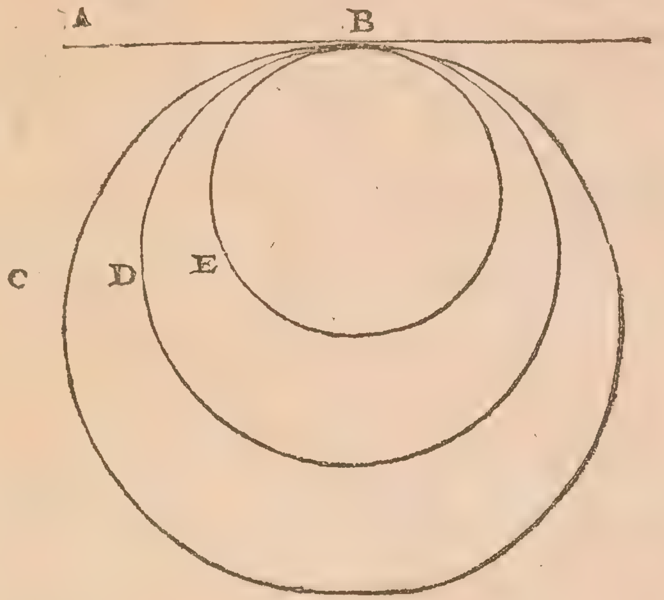
COMMENTARIVS.

CVr onera.] *Secundum genus ſcytalæ eſt lignum ferrumue cylindricum oblongum in extremis rotulas habens intra annulos currui affixos verſatile, vt eſt figura A B quæ mota iugo rotis annexo, contrà, quam in curribus, in quibus non rotis: ſed currui annectitur, omnibus ſuis partibus mouetur duobus motibus ſimul, circumcirca, & antrorſum. quod cauſa eſt vt leuius vertatur, quam rota in curru. vt cuius axis procedendo tantùm antrorſum moueatur, non autem circum circa vertatur. Vnde fit vt axis etiam premat magis, & veluti rotam affigat plano, ſicque remoretur: contra in ſcytala rotæ dummodo maiores ſint, quam vt terra obruantur à ſubiecta planicie infernè ipſam circunferentiam atterente impelluntur. Supernè etiam ab onere cylindricum premente. Ob has itaque*



B A

cauſas ſcytala commodior erit, & expeditior ad onera conuehenda, licet minores, quam currus habeat rotas, quod non repugnat ijs quæ ante 10. *cap. dicta sũt de rotis maioribus. Aliud enim facilius attollere, & trahere quæcunque pondera, aliud conuehere. Scytala tamen poteſt eſſe illud curriculi genus quod Galli vocant* Traineau, *Itali* Straſcino, *apud quendam non ineruditum legi dici poſſe traham. Hæc autem annexa ligno cylindrico ſolas rotas habet verſatiles, quæ quantò minores, tantò minus occurſant ſubiecto pauimento. vt enim quò circulus rotæ maior eſt, eò eius cum recta à qua tangitur in plano minor eſt angulus. Et contrà quò circulus minor, eò angulus contactus maior euadit. vt angulus A B C rotæ maioris minor eſt angulo A B D rotæ minoris: & contrà vtrolibet maior eſt angulus A B E rotæ minoris.*



13. Διὰ τί πορρώτερω τὰ βέλη φέρεται ἀπὸ τῆς σφενδόνης, ἢ ἀπὸ τῆς χειρός.

13. Cur miſſilia longius à funda: quam à manu proijciuntur.

Διὰ τί πορρώτερω τὰ βέλη φέρεται ἀπὸ τῆς σφενδόνης, ἢ ἀπὸ τῆς χειρὸς, καίτοι κρατεῖ γε ὁ βάλλων τῇ χειρὶ μᾶλλον, ἢ ἀπαρτήσας τὸ κάίαρ; καὶ ἔπ οὕτω μὲν δύο βάρη κινεῖ, τό, τε τῆς σφενδόνης, καὶ τὸ βέλος, ἐκεί-

Cur miſſilia longius feruntur à funda, quam à manu, etiamſi proijciens melius manu, comprehendat: quam ſuſpendens è foſſa fundæ? Præterea ſic duo pondera moueat, fundam ſcilicet, & miſſile: illo

νῶς δὲ τὸ βέλος μόνον. πότερον ὅτι ἐν μὲν τῇ σφενδόνῃ κινούμενον τὸ βέλος, ῥίπτει ὁ βάλλων. περιαγὼν γὰρ κύκλῳ πολλάκις, ἀφίησιν. ἐκ δὲ τῆς χειρὸς ἀπὸ τῆς ἠρεμίας ἡ ἀρχή. πάντα δὲ εὐκινητότερα κινούμενα ἢ ἠρεμοῦντα, ἢ διά τε τοῦτο, καὶ διότι ἐκ μὲν σφενδονῶν, ἡ μὲν χεὶρ γίνεται κέντρον, ἡ δὲ σφενδόνη ἡ ἐκ τοῦ κέντρου· ὅσῳ ἂν ᾖ μείζων, ἡ ἀπὸ τοῦ κέντρου κινεῖται θᾶττον. ἡ δὲ ἀπὸ τῆς χειρὸς βολὴ πρὸς τὴν σφενδόνην βραχεῖα ἐστί.

verò modo miſſile duntaxat. An quia in funda miſſile commotum proijciens iacit. In orbem enim volutans ſæpius, proijcit. E manu autem initium à quiete capit. At omnia commota facilius: quam quieſcentia mouētur. An propter hoc: ſed & quia in vſu fundarum manus quidem fit cētrum: funda vero linea ex centro. quantò autem fuerit hæc maior, tātò celerius mouetur. At iactus à manu reſpectu fundæ breuis eſt.

COMMENTARIVS.

A Funda.] *Funda eſt funiculus duobus capitibus manu captus, altero cum anſula digito circumuoluta ne exeat, altero ſine anſula, vt dimitti poſsit. In medio latior, & paululum excauatus, vt ibi miſsile contineatur, quod aliquoties circumacto in orbem funiculo, & ab vno capitum dimiſſo vehementer proijcitur. Inuentam à Phenicibus fuiſſe refert Plinius cap. 56. lib. 7. ne manus iaculi aſperioris attrectatione læderetur, & vt longius atque validius proijceretur. Quæ cum intelligeret paſtor ille exilis, ſed Deo dilectus Dauid funda aduerſus Goliathem immanem gigantem non aliter, quam ſummo impetu proſternendum, prudenter ſeſe armauit. Erat autem fundæ vſus adeò frequens Balearium inſularum populis, vt matres filios non alijs auibus veſci paterentur, quam quas funda ſibi comparaſſent. Vnde & funda balearis appellatur à Poëta,*

Stuppea torquentur balearis verbera fundæ.

Nec ſolum lapides funda proijci ſolere: ſed & alia, vt plumbum, patet ex Ouidio.

Non ſecus exarſit quam cum balearica plumbum
Funda iacit, volat illud, & incandeſcit eundo.

Et aduerſum bellatores caßidibus, cataphractis, loriciſque munitos teretes lapides de funda deſtinatos ſagittis omnibus eſſe grauiores ſcripſit Vegetius. Quandoquidem membris integris, lethale tamen vulnus importent, & ſine inuidia ſanguinis hoſtis lapidis ictu intereat. Quæ res ideò, inquit, ab vniuerſis tyronibus frequenti exercitio diſcenda eſt, quia fundã portare nullus labor. Et interdum euenit, vt in lapidoſis locis conflictus habeatur, vt aut mons aliquis ſit defendendus, aut collis, & ab oppugnatione caſtellorum ſiue ciuitatum lapidibus barbari fundiſque ſint propellendi. Cap. 16. lib. 1. de re mili.

Cur miſſilia.] *Quærit hîc Ariſtoteles cur iaculum miſſum cum funda longius proijcitur, quam ſi manu tantum. Cui priuſquam reſpondeat, duo repugnare dicit, alterum, quia proiectum à manu ſola melius comprehendatur: quam quod à funda ſuſpenditur, melior autem comprehenſio conducit ad longiorẽ iactum: alterum, quia proijciens cum funda duo ſimul proijcit fundam ſcilicet & iaculum: manu autem vnum tantum, nempe iaculum. At difficilius duo mouere: quam vnum. His incommodis tamen neglectis ſoluit Ariſtoteles problema dupliciter, priore modo è motu incitato, & contraria quiete. Syllogiſmus ſic eſt,*

Qui initium proiectionis capit à motu longius iacit: quam à quiete. Quies enim vt contraria motui, ei repugnat, & ipſi renitens, ne fiat impedit. Ideóque omnia commota facilius: quam quieſcentia mouentur.

At proijciens cum funda initium capit à motu. Ante vibrationem enim funditor fundam ſæpius in circulum circumagit: contrà cum manu, initium capit à quiete: aut ſi à motu, multò leuiore tamen.

Igitur proiiciens cum funda longius iacit: quam cum manu ſola.

E foſſa fundæ.] *In Græco vocabulum eſt,* τὸ χαίαρ, *ſine vocabulo* σφενδόνης. *Significat autẽ* χαιαρ *foſſam terræ concuſſu factã quæ ſignificatio quid ad rem pertineat non video, niſi per metaphoram intelligamus eam fundæ partem, quæ vt latior, ita & in ſinum leuiter excauatur ad iaculum continendum, & ſic conuenit rei propoſitæ: nonnulli tamen putarunt delendum* τὸ χαίαρ *& loco eius*

reponendum οἰστὸν id eſt omne quod iaculamus.

At omnia commotæ.] *Hæc cauſa generalis erit triceſimo primo capiti huius libri.*

An propter hoc.] *Alter eſt modus ſolutionis problematis ſumptus è funda tanquam radio longiore. Syllog. ſic eſt. Quantò linea à centro eſt maior, tantò celerius mouet.*

In proiectione cum funda manus eſt centrum, funda verò eſt linea à centro: & longior manu.

Igitur proiectio cum funda longior fiet.

Cap. 2. lib. 2. de vſ. part. Manus quidem.] *Manus apud veteres, vt videre eſt apud Gal. tres ſunt partes vna quidem brachium, alia vero πῆχυς id eſt cubitus, & tertia ἀκρόχειρον hoc eſt ſumma extremave manus. Hæc etſi commoueatur cum fundam rotat tanquam manens loco, tamen & centrum habetur, funda autem radius eſt: at cum ſine funda proiectio fit, articulus quo brachium cum humero connectitur, videtur potius habere rationem centri, & brachium cum cubito, & extrema manu rationem lineæ à centro.*

14. Περὶ κολλόπων καὶ ὄνων.

Διὰ τί ῥᾷον κινοῦνται περὶ τὸ αὐτὸ ζυγὸν οἱ μείζους τῶν ἐλαττόνων κόλλοπες, καὶ οἱ αὐτοὶ ὄνοι λεπτότεροι ὑπὸ τῆς αὐτῆς ἰσχύος τῶν παχυτέρων; ἢ διότι ὁ μὲν ὄνος καὶ τὸ ζυγὸν κέντρον ἐστὶν, τὰ δὲ ἀπέχοντα μεγέθη αἱ ἐκ τοῦ κέντρου, θᾶττον δὲ κινοῦνται, καὶ πλέον ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἰσχύος, αἱ τῶν μειζόνων κύκλων, ἢ αἱ τῶν ἐλαττόνων. ὑπὸ τῆς αὐτῆς γὰρ ἰσχύος μεῖζον μεθίσταται τὸ ἄκρον τὸ πορρώτερον τοῦ κέντρου. διὸ πρὸς μὲν τὸν ζυγὸν τοὺς κόλλοπας ὄργανα ποιοῦνται,

14. De collopibus & ſucculis.

Cur circa eandem ergatam collopes maiores minoribus facilius mouētur, & ipſæ ſucculæ graciliores ab eadē vi craſſioribus, An quia ſuccula & ergata centrum eſt. Longitudines autem diſtantes ſunt lineæ ex centro. At & celerius mouentur, & plus ab eadem vi lineæ maiorū circulorum: quam minorū. Ab eadem enim vi extremum, quod longiùs eſt à centro, plus transfertur, ideo collopas organa ad ergatas adijciūt,

οἷς ῥᾷον στρέφουσιν. ἐν δὲ τοῖς λεπτοῖς ὄνοις, πλεῖον γίνεται τὸ ἔξω τοῦ ξύλου. αὕτη δὲ γίνεται ἡ ἐκ τοῦ κέντρου.

quibus facilius vertunt. In ſucculis vero tenuibus maius fit id quod extra eſt, lignum. Et id linea eſt quæ ex centro.

COMMENTARIVS.

CVr circa eandem.] *In hoc capite continentur duo problemata vnum de ergatis, alterum de ſucculis. Illud cur ergatæ à maioribus collopibus facilius mouentur: quam à minoribus. Hoc cur ſucculæ graciliores etiam facilius mouẽtur, quam craßiores. Vtrumque ſoluitur ex lineæ è centro longitudine maiore.*

Maiores lineæ ex centro facilius & celerius mouentur ab eadem vi minoribus.

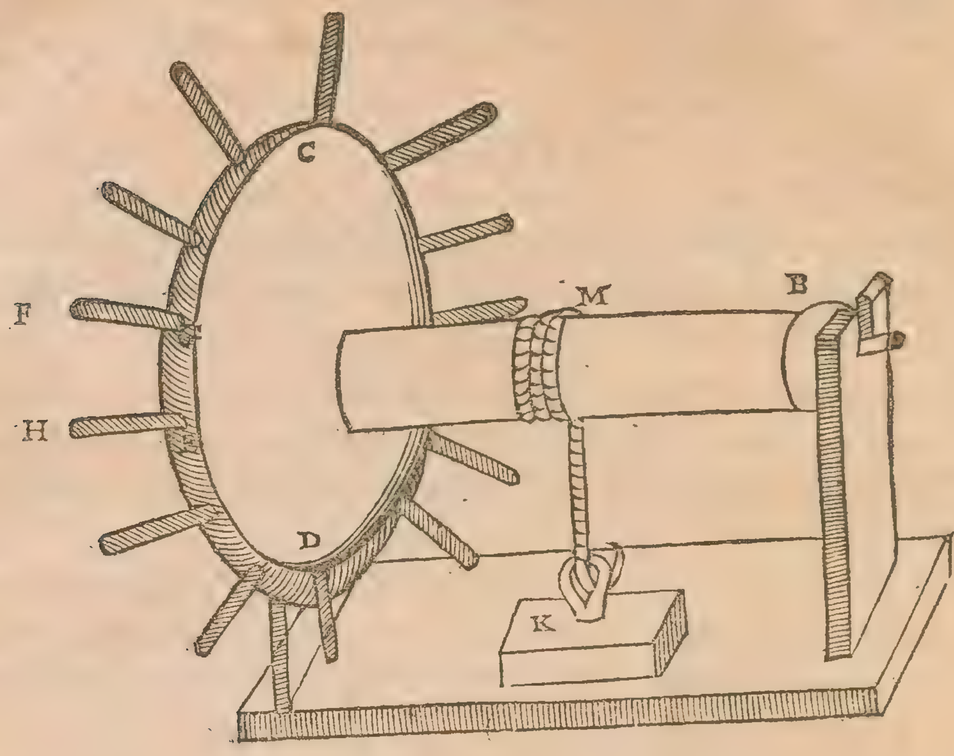
Ergata & ſuccula collopibus verſatæ, ſunt centrum, & collopes ſunt lineæ ex centro, & quidem tantò maiores, quantò ſuccula gracilior eſt (pars enim quam craßitudo tegeret ob gracilitatem detegitur.)

Ergo ergata & ſuccula gracilior à collopibus maioribus facilius ab eadem vi mouebuntur.

Cæterum quid hîc ζυγὸν *ergata differat à ſuccula,* ὄνον *Græci vocant, & ſcytalæ primum genus, parum video, niſi fulcris, aut craßitudine. Horum enim vnumquodque axis eſt circum quem voluitur funis ductarius ad tollenda, vel trahenda onera tranſuerſas habens collopas, id eſt ligna oblonga in altera extremitate, vel vtraque, quæ ſunt tanquam vectes à vi adiuncta deprimendi vicißim. Differre tamen poſſunt quod ergata erectum axem habeat, vel fulciatur duabus trabibus perpendiculariter erectis: ſuccula ſupinum habet axem vel etiam quatuor tignis ex vtraque parte binis ſuſtentetur, vnde* ὄνος *dicitur, tanquam geſtanti cuidam aſino ſimilis ſit. Huius fecit mentionem Hippocrates ſect. 3. lib. de fract. Ex vniuerſis inquit, machinationibus, quæ ab hominibus excogitatæ ſunt, hæ tres omnium valentißimæ,* ὄνου *id eſt axis verſatio, impulſus per vectem, & cuneus adactus. Namque homines ſine aliquo vno, vel ſine omnibus nullum opus, quod maximam vim poſtulet, perficiunt. Hæc Hipp.*

Succularum tamẽ multa ſunt genera vt videre eſt apud Vitruuium.

Et Pappus lib.8. Mathemat collectionum fabricam inſtrumenti docet, quod huc referri debet, eſt autem eiuſmodi. vocat axem M B,



tympanũ C D, circa tympani peripheriã ſcytalas vel collopes in foraminibus tympani F G, H F, & c̃t: ita, vt potentia quæ ſemper in ſcytalis eſt, vel in peripheria tympani vt in F, dum circumuertit tympanum, & axem ſurſum quoque mouet pondus K axi appenſum fune M circa axem reuoluto. Qui amplius videre volet, cur ab hoc inſtrumento, quod axis in peritrochio vocatur, magna pondera ab exigua virtute, quo ve etiam modo moueantur, quæ ratio temporis, ſpatij, potentiæ, ac moti ponderis inter ſe, & vt vſus ipſius ad vectem referatur. Videat apud Guidum Vbaldum in Mechanicis. Ad hoc genus etiam inſtrumenti referantur ingentes illæ rotæ in vno axe quarum vna labore vnius atque alterius hominis vertitur: altera ſitulis quibus in ſua circumferentia accommodate diſpoſitis conferta eſt ſui conuerſione ex vna parte aquam Sequanæ ſeptis contractam exhauſit, ex altera aliò refudit, vt ex lapide quadrato firma iacerẽtur fundamenta illius eximij pontis, qui magno ornamento & commoditate celeberrimæ vrbium Lutetiæ, iuſſu Henrici III. Regis

noſtri

noſtri Chriſtianiſsimi inchoatus, & maiori iam ex parte conſtructus perfectionem ab Henrico IIII. Rege nunc noſtro magnificentiſsimo deſiderat, ea in parte, qua flumen à ſchola S. Germani ad plateam Auguſtinorum traducitur. Hanc, vt ſpero, exorabit clariſsimus vir dominus Marlyius rationum regiarum præſes, & mercatorum præfectus digniſsimus.

15. Περὶ ξύλων ἀγμοῦ.

Διὰ τί τὸ αὐτὸ μέγεθος ξύλον ῥᾷον κατεάσσεται, περὶ τὸ γόνυ ἐὰν ἴσον ἀποστήσας τῶν ἄκρων ἐχόμενος καταγνύῃ, ἢ περὶ τὸ γόνυ ἐγγὺς οὔσας, καὶ ἐὰν πρὸς τὴν γῆν ἐρείσας, καὶ τῷ ποδὶ προσβὰς, πόῤῥωθεν τῇ χειρὶ καταγνύῃ, ἢ ἐγγύθεν, ἢ διότι ἔνθα μὲν τὸ γόνυ κέντρον, ἔνθα δὲ ὁ πούς. ὅσῳ δ᾽ ἂν πορρώτερον ᾖ τοῦ κέντρου, ῥᾷον κινεῖται ἄπαν. κινηθῆναι δὲ ἀνάγκη καταγνύμενον.

15. De fractura ligni.

Cur lignum eiuſdẽ magnitudinis facilius è genu frãgitur, ſi in extremis manus æqualiter diductas habens fregerit: quam ſi ad genu propinquas habuerit. Præterea ſi ad terram applicans, & pede impellens, manu diſtante frangat: quã propinqua. An quia illîc genu quidem eſt centrum: hîc verò pes. quantò autem quodque à centro fuerit diſtantius, id omne facilius mouetur. Quod frangitur autem moueri neceſſe eſt.

COMMENTARIVS.

Mos eſt ignem excitare in paruo foco volentium, baculos longiores bifariam frangere. Itaque arreptos tractoſque vtraque manu per extrema medios ad genu applicantes, parua vi frangunt. Idem faciunt ſi alterum extremorum ad terram applicent: alterum eleuatum obliquè manu teneant, & medium pede conculcent. Quærit igitur Ariſtoteles cur fractio hæc facilior ſit manibus ad extrema diductis: quam ad medium propius accedentibus. Et ſoluit è radijs maioribus, ſic.

Quantò quidque à centro fuerit remotius, tantò facilius mouetur, & quia fractio eſt motio, frangitur.

In fractione ligni cum manus ſunt in extremis, remotiores

ſunt à centro (quod eſt genu cum ad hoc applicatum eſt lignum: vel pes, cum ipſum pede conculcatur) quam cum non ſunt in extremis.

Ergo fractio ligni manibus in extremis exiſtentibus facilior fiet quam ſi propius exiſtant.

Quæri autem hic poteſt, an qui ſic fuſtem frangunt, genu non offendant. Et non offendere experientia comprobat. Ratio tamen non ita aperta eſt. Eſt autem vt arbitror, quia genu vt centrum, vel hypomochlium quieſcit: partes vero fuſtis, vbi fit ruptio, exterius mouentur. Itaque à genu diſcedunt. Ob eandem cauſam cyphi duo vitrei æquales, & aqua pleni fuſtem oblongum extremis ſuis ſuper impoſitum adacto celeriter per medium altero fuſte frangi ipſi infracti & ſine aquæ effuſione tolerant. In hoc tamen differentia eſt, quod cyphi hypomochlium ſunt, itáque in extremis, & partes à cyphis ad medium ſunt lineæ à centro, ſicque impulſæ mouentur. Vt & cum cruris arietini os nudatum perioſtio, & manus eo, qui ad pollicem eſt monticulo atque hypothenare ſuſtentum dorſi gladij ad medium celeriter adacti vno ictu ſine manus offenſione frangitur, contrà, quam in fuſte è genu fracto. Hæc vulgaria ſunt, ſed cauſa non vtique vulgaris.

16. Διὰ τί αἱ κρόκαι στρογγύλαι.

Διὰ τί περὶ τοὺς αἰγιαλοὺς αἱ καλούμεναι κρόκαι στρογγύλαι εἰσὶν, ἐκ μακρῶν τῶν λίθων καὶ ὀστράκων τὸ ἐξ ὑπαρχῆς ὄντων; ἢ διότι τὰ πλεῖον ἀπέχοντα τοῦ μέσου ἐν ταῖς κινήσεσι, θᾶττον φέρεται. τὸ μὲν γὰρ μέσον γίνεται κέντρον, τὸ δὲ διάστημα, ἡ ἐκ τοῦ κέντρου. ἀεὶ δὲ ἡ μείζων ἀπὸ τῆς ἴσης κινήσεως, μείζω γράφει κύκλον. τὸ δ' ἐν ἴσῳ χρόνῳ μεῖζον διεξιὸν, θᾶττον

16. Cur crocæ rotundæ.

Cur circa littora crocæ, vt vocantur, rotundæ ſunt, è magnis qui erant à principio lapidibus, & oſtreis factæ. An quia in motibus magis à medio diſtantia celerius ferũtur. Etenim medium quidem fit centrum: interuallũ vero linea ex cẽtro. Semper autẽ maior ab eadẽ motione maiorẽ deſcribit circulũ. Et quod eſt maius ſpatiũ æquali tẽpore

φέρεται. τὰ δὲ φερόμενα θᾶττον ἐκ τοῦ ἴσου ἀποστήματος, σφοδρότερον τύπτει. τὰ δὲ τύπτοντα μᾶλλον, καὶ αὐτὰ τύπτεται μᾶλλον, ὥστε ἀνάγκη θραύεσθαι αἰεὶ τὰ πλέον ἀπέχοντα τοῦ μέσου. τοῦτο δὲ πάσχοντα, ἀνάγκη γίνεσθαι περιφερῆ. ταῖς δὲ κρόκαις διὰ τὴν τῆς θαλάσσης κίνησιν, διὰ τὸ μετὰ τῆς θαλάσσης κινεῖσθαι, συμβαίνει ἀεὶ ἐν κινήσει εἶναι, καὶ κυλινδουμέναις προσκόπτειν. τοῦτο δὲ ἀνάγκη μάλιστα συμβαίνειν αὐτοῖς τοῖς ἄκροις.

trāſiens celerius fertur. Lata vero celerius in æquali ſpatio, vehementius pulſanr. Et magis pulſantia magis etiam percutiuntur. Itaque neceſſe eſt plus diſtantia à medio ſemper atteri. Et quæ id patiuntur, rotūda fieri. Crocis autem propter maris motum, cum quo etiam mouentur, contingit in perpetua motione eſſe, & in conuolutione offenſare, & neceſſe eſt præcipuè id contingere earum extremitatibus.

COMMENTARIVS.

CVr circa.] *Credibile eſt duo lumina ſapientiæ, & virtutis, Pub. Scipionem Africanum minorem, & Caium Lælium cum propter actuoſam vitam animi remiſſioni aliquando acquieſcentes, & ruri feriantes ad Caietam portum Campaniæ, Lucrinumque lacum conchas id eſt duriores teſtas piſciū, vt purpuræ, muricis, oſtreorum, & vmbilicos id eſt rotundos calculos in ſpeciem noſtri vmbilici puerorum more colligerent (vt recenſent Cicero & Valerius maximus) quæſiſſe idem quod hîc Ariſtoteles. Cur ſcilicet vmbilici illi (crocas Ariſtoteles appellat) rotundi ſint, cum antea eſſent lapides maiuſculi minime rotūdi, ſed angulati, vt & partes concharum oſtreorum inæquales & aſperæ. Quod problema licet ſpeciale ſit de crocis, generale tamen fieri poteſt de omnibus non rotundis. Et cauſa generalis eſſet hoc modo: quæcunque non ſunt rotunda frequenti, & celeri, & maiori conuerſione eminentis vt anguli atteruntur, pulſant enim ea parte magis occurrentia quælibet ſiue liquida, ſiue ſolida, & viciſſim pulſantur ab occurrentibus: ſicque ſublatis per attritionem eminentijs & angulis rotundantur.*

Lib. 2. de Orat. cap. 8. lib. 8.

Cap. 11. lib. 1. de vſu part.

Itaque neceſſe eſt.] *Ex his collige verum eſſe illud quod eſt apud Galenum, ſolam figurarum rotundam ad vix patiendum exquiſitè comparatam eſſe, vt quæ nullum expoſitum angulum frangi potentem habeat, id eſt, vt ex hoc capite interpretor, nullam partem exteriorem à medio alteram altera diſtantiorem.*

Semper atteri.] *Vt Gutta ſæpius cadendo lapidem immotum cauat: ſic aqua in vertiginem commotum atterit.*

Gutta cauat lapidem, conſumitur annulus vſu.

17. Διὰ τί μακρότερα ξύλα ἀσθενέστερα.

Διὰ τί ὅσῳ ἂν ᾖ μακρότερα τὰ ξύλα, τοσούτῳ ἀσθενέστερα γίνεται, καὶ κάμπτεται αἰρόμενα μᾶλλον, κἂν ᾖ τὸ μὲν βραχὺ ὅσον δίπηχυ λεπτὸν, τὸ δὲ ἑκατὸν πηχῶν, παχύ, ἢ διότι μοχλὸς γίνεται καὶ βάρος, καὶ ὑπομόχλιον ἐν τῷ αἴρεσθαι τοῦ ξύλου τὸ μῆκος. τὸ μὲν γὰρ πρῶτον μέρος αὐτοῦ, ὃ ἡ χεὶρ αἴρει, οἷον ὑπομόχλιον γίνεται· τὸ δ' ἐπὶ τῷ ἄκρῳ, βάρος. ὥστε ὅσῳ ἂν ᾖ μακρότερον τὸ ἀπὸ τοῦ ὑπομοχλίου, τοσούτῳ ἀνάγκη κάμπτεσθαι μᾶλλον. [ὅσῳ γὰρ ἂν πλέον ἀπέχῃ τοῦ ὑπομοχλίου, τοσούτως ἀνάγκη κάμπτεσθαι μεῖζον.] ἀνάγκη οὖν αἴρεσθαι τὰ ἄκρα τοῦ μοχλοῦ. ἐὰν οὖν ᾖ καμπτόμενος ὁ μοχλὸς, ἀνάγκη αὐτὸν κάμπτεσθαι μᾶλλον αἰρόμενον, ὅπερ συμβαίνει ἐπὶ τῶν ξύλων τῶν μακρῶν, ἐν δὲ τοῖς βραχέσιν ἐγγὺς τὸ ἔσχατον τοῦ

[bis dictũ] fruſtra.

17. Cur ligna longiora ſunt imbecilliora.

Cur quantò ligna fuerint longiora, tantò fiunt imbecilliora, & ſublata magis curuãtur, licet breue ſit quod tenue, vt bicubitũ, & quod centum cubitorum, craſſum, An quia ligni longitudo, dum attollitur, fit vectis, pondus, & hypomochliũ? prima enim ipſius pars, quam manus attollit, fit vt hypomochlium: quæ autem in extremo, vt pondus. Itaque quantò diſtiterit magis ab hypomochlio: tantò magis curuari neceſſe eſt. Neceſſe igitur extrema vectis eleuari. Si verò flexilis vectis fuerit, neceſſe erit ipſum magis inflecti cum attollitur: quod & lignis longis contingit. At in breuibus extremũ fit vici-

ὑπομοχλίου γίνεται τοῦ ἠρεμοῦντος.

num hypomochlio quieſcenti.

COMMENTARIVS.

CVr quantò.] *In exercitu ſæpe milites dum feriantur roboris experiundi, vel exercendi gratia longas haſtas humi iacentes vna manu, aut vtraque in alterum extremorum iniecta & comprehendente nituntur attollere, quouſque perpendiculares fiant plano horizontis: qua in ſublatione videre licet haſtas illas longas vt craſſiores ſint, inflecti tamen magis medio ſublationis tempore: quam breues, licet tenuiores ſint. Quærit igitur hîc Ariſtoteles non ſolum cur ſic fiat, non in his tantum: ſed & in omnibus flexilibus. Cauſam repetit ex eo quod flexilia illa ſint vectis, pōdus, & hypomochlium, non eadem parte tamen: ſed diuerſis. In extremo enim manu comprehenſo eſt hypomochlium. In altero eſt pondus. Longitudo vero inter media eſt vectis. Ratio itaque ſic diſponetur.*

Pondus quò magis diſtiterit ab hypomochlio, eò magis vectem, ſi flexilis eſt, incuruat, dum attollitur.

In longis lignis, vt flexilibus, pondus magis diſtat ab hypomochlio: extremum ſcilicet ab extremo: quam in breuibus.

Ligna igitur longa magis incuruabuntur: quam breuia, dum ſic attolluntur.

Sed & ligna medio ſui comprehenſa, & ſic eleuata ſemper quo longiora, eo magis incuruabuntur. At tunc hypomochlium erit in medio. Pondera duo erunt in extremis. Curuari autem magis imbecillitatis eſt. Curuatio enim à fractura non differt, niſi ſecundum magis & minus. Si plus enim curuatur: quam vnitas partium ferat, ſoluitur continuum, & ſic frangitur.

18. Τοῦ σφηνὸς δυνάμεως αἴτιον.

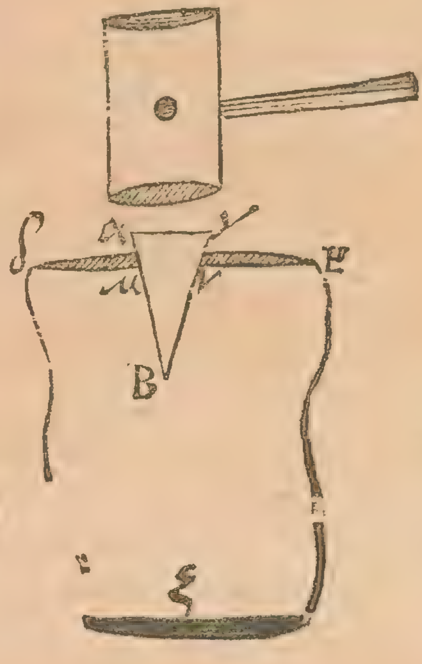
18. Cauſa poteſtatis cunei.

Διὰ τί τῷ σφηνὶ ὄντι μικρῷ, μεγάλα βάρη διΐσταται, καὶ μεγέθη σωμάτων, καὶ θλίψις

Cur à cuneo re parua magnæ moles, & corporũ magnitudines diuidũtur, im-

ἰσχυρὰ γίνεται; ἢ διότι ὁ σφὴν, δύο μοχλοί εἰσιν ἐναντίοι ἀλλήλοις. ἔχει δὲ ἑκάτερος, τὸ μὲν βάρος, τὸ δὲ ὑπομόχλιον, ὃ καὶ ἀνασπᾷ ἢ πιέζει. ἔτι δὲ ἡ τῆς πληγῆς φορὰ, τὸ βάρος ὃ τύπτει καὶ κινεῖ, ποιεῖ μέγα, καὶ διὰ τὸ κινούμενον κινεῖν τῇ ταχύτητι, ἰσχύει ἐπὶ πλέον. μικρῷ δὲ ὄντι τῷ μοχλῷ, μεγάλαι δυνάμεις ἀκολουθοῦσι. διὸ λανθάνει κινῶν, παρὰ τὴν ἀξίαν τοῦ μεγέθους. ἔστω σφὴν ἐφ᾽ ᾧ α β γ, τὸ δὲ σφηνούμενον δ η ζ. μοχλὸς δὲ γίνεται ἡ α β. βάρος δὲ τὸ τοῦ β κάτωθεν. ὑπομόχλιον δὲ τὸ μ ν. ἐναντίος δὲ τούτῳ μοχλὸς, τὸ β γ. ἡ δὲ α γ κοπτομένη, ἑκατέρᾳ τούτων χρῆται μοχλῷ. ἀνασπᾷ γὰρ τὸ β.

preſſioque valida efficitur. An quia cuneus vectes duo ſunt ſibi inuicem cōtrarij, vterque verò habet & pondus, & hypomochliū, quod diuellit, vel cōprimit. Præterea percuſſio pōdus quod percutit, & mouet magnū facit, & quia motum mouet celeritate valentius eſt. Paruo vero exiſtente vecte magnæ vires conſequuntur, ideò mouens latet præ ratione magnitudinis.

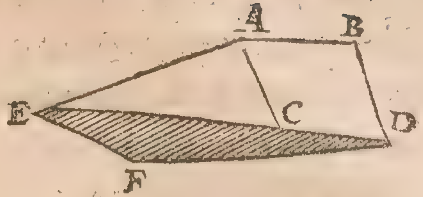


Eſto cuneus vbi eſt α β γ, quod vero cuneo finditur δ η ζ. Vectis itaque fiet α β, pondus vero ipſius β inferior pars: hypomochlium autem μ & ν, huic vero contrarius vectis β γ, tum pars α γ percuſſa, vtroq; illorum vecte vtitur. diuellit enim ipſum β.

Commentarivs.

CAuſa poteſtatis cunei.] *Cuneus eſt inſtrumentum ex materia firma inſtar pyramidis à baſi lata in anguſtum faſtigia-*

tum. Vt A B C D E F. In hac forma duo conſideranda ſunt, alterum eſt ex amplitudine baſis, qua cuneus ad ſuſcipiendam ſuſtinendamque percuſſionem aptiſſimus eſt: alterum eſt ex vertice acuto, qui ob id facile intrà corpora penetrans ſibi viam facit. Vſus eius eſt ad magnos arborum truncos diuidendum, quod fit magna cum facilitate etiã à puero, beneficio ipſius cunei per rimulam primò factam, qua parte acutior eſt, immiſsi & qua parte oppoſita latior eſt à malleo percuſsi, quod à Milone licet athleta robuſtiſsimo per ſe fieri non potuit. Hic enim cum aliquando conſpiceret adoleſcentem cuneis immiſsis findentem arbores, fertur ſubriſiſſe & ſubmouiſſe. Tum non alio vtens inſtrumento, quam ſuis manibus auſus eſt truncum diducere. Mox quicquid habebat roboris in primo impetu colligens, diduxit hûc atque illûc partes, interim elapſis cuneis, quoniam reliquam arboris partem diducere non poſſet, diù quidem obnixus eſt, tandem victus educere non potuit: ſed ab arboris partibus in ſeſe celeriter coëuntibus comprehenſæ, primum quidem ipſæ contritæ ſunt, mox & ipſi miſerandi exitij fuere cauſa, vt refert Galenus in lib. de exhort. ad bonas artes. Hic eſt de quo Iuuenalis,



Viribus ille
Confiſus perijt.

Cur à cuneo.] *Antea vectis conſideratus eſt generaliter, deinde ſpecialiter: ſed ſimplex vt in remo, gubernaculo, malo, collope: nunc etiam idem ſpecialiter conſideratur, ſed multiplex. Et primum quidem duplicatus, vt in cuneo. Nam hic quod paruus exiſtens magnos arborum truncos penetrando diuidat, non aliunde habet quam quia duplex eſt vectis, & à percuſsione motus. Ex hoc enim quod vectis facile mouet. Ex hoc quod eſt duo vectes, cum hi ex aduerſo ſibi inuicem contrarij ſint, & mutuas operas ſibi tradant, magis & facilius mouet. Ex hoc quod à percuſsione, eaque celeri, quæ motus eſt, magis adhuc mouetur: ſicque à tribus ijs coniunctis effectus à cuneo admirandi prodeuntis habetur cauſa. Notandum autem quod inter cuneos, qui angulum ad verticem acutiorẽ habet facilius mouet, ac ſcindit: quam qui obtuſiorem. Mouetur enim cuneus anguli maioris*

per maius ſpatium, quam minoris, ſiquidem maioris anguli maior eſt ſubtenſa, cum anguli ſunt æquicruri prop. 26. lib. 1. A potentia verò facilius eodem tempore mouetur aliquid per minus ſpatium: quam per maius cum cætera paria ſunt.

An quia.] *Prior cauſa eſt ad ſolutionem problematis, quæ hoc ſyllogiſmo concludetur.*

Duo vectes ſimul iuncti multum mouent, & magnas moles diſtrahunt.

Cuneus eſt duo vectes, iique ſibi inuicem contrarij: ſed iuncti.

Cuneus igitur multum mouet, & magnas moles diſtrahet.

Syllogiſmi propoſitio confirmationem non habet: ſed hæc repeti poteſt ex vnius vectis potentia anteà confirmata, quæ in duobus igitur iunctis maior erit.

Vterque verò habet.] *Confirmatio eſt aſſumptionis.*

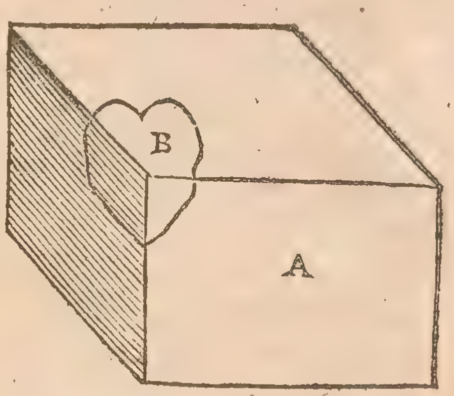
Vbi eſt longitudo duplex, hypomochlia duo, & pondus, ibi ſunt duo vectes.

In cuneo eſt vtrinque longitudo, labra rimæ quam ingreditur cuneus, ſunt hypomochlia: truncus findendus eſt pondus.

Eſt igitur cuneus duo vectes.

Præterea percuſſio.] *Secunda eſt cauſa ad ſolutionem problematis, quod cuneus adigatur non ſimplici pulſu: ſed percuſſu, qui vehemens & celer eſt motus: iam motum autem mouendum vehementius mouet. Percuſsio autem duobus fit modis, vel ex eo ipſo ſolo quod percutit tanquam graui e loco ſuperiori deorſum incidente: atque hoc quò grauius eſt, eò maior fit percuſsio: quin & quò longius diſtiterit primum incidens, magis percutit. Graue enim vnumquodque dum mouetur grauitatis magis aſſumit motum: quam quieſcens: & adhuc magis quò longius mouet. quilibet enim aër addit ſuper motum iam acquiſitum. Inde caſus lapidis aut ictus ab altiore loco grauius percutit: vel ex eo quidem quod percutit, ſed recto atque moto, ab aliqua potentia percutiente, vt ſi per manubrium mallei, quod vna vel duæ manus moueant. Certum eſt quod quò grauior erit malleus, & quò longius manubrium, eò maior fiet percuſsio, vt ex præcedentibus ſatis patere poteſt, cum malleus tanquam pondus à centro, quod eſt in manubrio,*

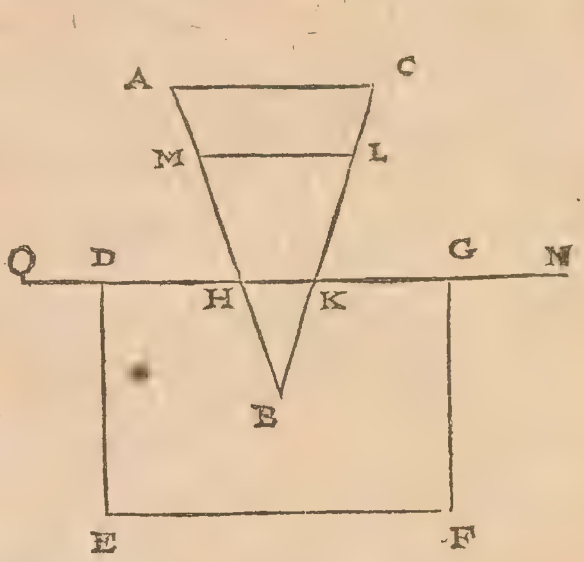
nubrio, vbi manus ipſum comprehendunt, plus diſtet. Præterea certum eſt quod quantò potentia percutiens validior eſt, validiori tantò impellet pulſu. his adde quod eſt ab Hippocrate ἐν τοῖς τρώμασι *annotatum. Quantò impulſus magis fiet* κατ' ἴξιν *è directo, id eſt vt interpretor è perpendiculari. Cæterum percuſsionem vim habere ad mouendum validiſsimam docebit Ariſtoteles prob. 19. huius libri: ſed ex multis colligere id ita eſſe poſſumus. Primum quod licet cuneo baſi ſua ſuper plano inſiſtenti, pondus alioqui valde ingens imponatur, ipſum non diuidet, aut parùm, ſi ad diuiſionem percuſsione factam compares. Secundum ſi cuneo vel vectis vel cochlea vel aliud aliquod inſtrumentum aptetur, vt ipſe intimius propellatur, effectus inde conſequens parui erit momenti, reſpectu eius, qui à percuſsione proficiſcitur. Guidus Vbaldus commodè hoc adfert exemplum. Sit A corpus lapideum ex quo angulus ſolidus B ſit auferendus, mallei ferrei percuſſu facile id fit, ſine percuſſu, nec cum hoc, nec cum alio quouis inſtrumento, niſi cum maxima difficultate fieri poterit. Percuſsio igitur cauſa eſt, cur magna ſcindantur pondera.*



Paruo verò.] *Occurrit obiectioni, quæ fit propter exiguitatem cunei, ob idque & vectis, ſed hanc dicit compenſari vehementia & celeritate percuſsionis, & quanquam ratione motus, motor exiguus videatur, & ita lateat, magnus eſt tamen viribus. Sic in rebus naturalibus, vt eſt apud Galenum, paruæ molis res quædam ſolo tactu,* Lib. 5. de loc. aff. *quædam exiguo morſu maximas corporibus inducunt alterationes. Id quod in heraclio lapide, quem magnetẽ nominant, videre eſt, ferrum enim quod tetigerit, ei adhæret vel nullo adhibito vinculo: deinde ſi aliud id, quod primo tactum fuerit, tetigerit, ſimiliter vt primum, illi inhærebit, poſtea tertium ſecundo. Præterea à Phalangij ictu totum corpus affici videtur exiguo veneno per foramen iniecto: ſed longè maiori admiratione dignus eſt Scorpionis ictus, qui breui admodum tempore grauiſsima infert accidentia. Hæc Galenus quæ ideo attuli, vt intelligant morſus ab animalium dentibus inciſorijs*

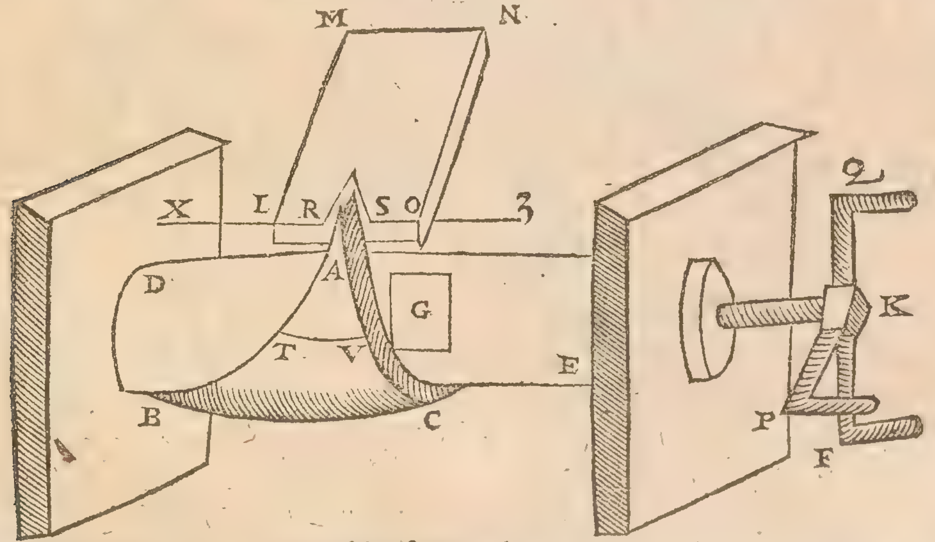
maxillarum impetu adactis in rem morſum vt pondus diuidendum, tanquam à cuneis eſſe factos, vt & vulnera ab enſibus, haſtis, dolabris, ſecuribus & id genus inſtrumentis. Serra quoque & lima ad hoc genus, quòd ad ſuos denticulos ſpectat reduci poteſt, quot enim denticuli tot cunei, & ij alligati, aut continui ſuo vecti, id eſt, manubrio, quod prout longius, vel breuius eſt, ita maiorem vim impulſus aut tractus obtinet.

Eſto cuneus.] *Hîc eſt demonſtratio linearis ad oſtendendum cuneum diuidendo ponderi duorum vectium vicem prorſus gerere, eorumque ſibi inuicem contrariorum. Sed hanc ſic paulò amplius & apertius repetemus. Sit cuneus A B C cuius vertex B: & ſit A B æqualis B C, quod autem diuidendum eſt, ſit D E F G, ſitque pars cunei H B K intra D E F G, & H B ſit æqualis ipſi B K. percutiatur vt fieri ſolet cuneus in A C. Dum cuneus in A C percutitur, A B fit vectis, cuius hypomochlium eſt H, & pondus in B, eodemque modo C B fit vectis, cuius hypomochlium eſt K, & pondus ſimiliter in B.*



Sed dum percutitur cuneus maiori adhuc ipſius portione, intra ipſum D E F G ingreditur, quam prius eſſet: ſit autem portio hæc M B L, ſitque M B ipſi B L æqualis. Et cum M B, B L ſint ipſis H B, B K maiores: erit M L maior H K. Dum igitur M L erit in ſitu H K, oportet vt fiat maior diuiſio, & D moueatur verſus O: G autem verſus N, & quò maior pars cunei intra D E F G ingredietur, eò maior fiet diuiſio: & D, G magis adhuc impellentur verſus O, N. Pars igitur K G eius quod diuiditur mouebitur à vecte A B, cuius hypomochlium eſt H, & pondus in B, ita vt punctum B ipſius vectis A B impellat partem k G: & pars H D mouebitur à vecte C B, cuius hypomochlium eſt k, ita vt B vecte C B

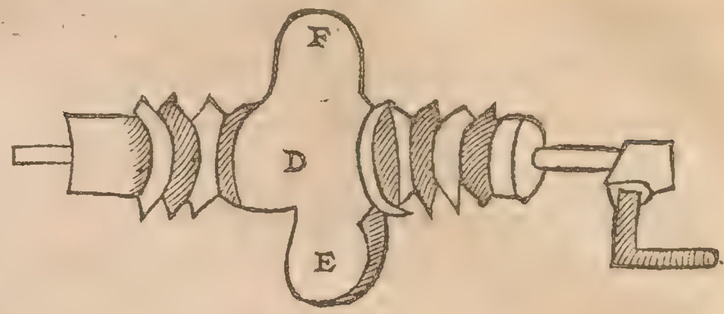
partem H D impellat. Atque hæc eſt ſententia Ariſtotelis de duplici vecte in cuneo. Aliam habet Guidus Vbaldus, quam exiſtimat meliorem. Eſt autem eiuſmodi, vt figuræ iam poſitæ vectis A B habeat hypomochlium B, & pondus mouendum H, ſicut vectis C B, habeat item hypomochlium B & pondus mouendum ſit K: ita vt pars H D moueatur à vecte A B, & pars k G à vecte C B. Ratio eſt, quia inſtrumenta mouent per contactum: vectis autem A B tangit partem H D motam in H, non ſimiliter tangit in B. Id ipſum inſuper comprobat ex cuneo inter duas moles ſeparatas interpoſito: ſed quod pace tanti viri dixerim certum eſt, quod niſi B vertex cunei tangeret molem in B, & ipſam impelleret atque diuideret, partes H D, K G non vtrinque cederent in O & N. Quod igitur cedant motus is ſecundarius eſt, & priorem qui eſt in B conſequens. Quod autem ad moles ſeparatas attinet, in his aër pondus eſt mouendum, quem ſi nequaquam cedere fingamus non vltra ingrediente cuneo, partes molium inter quas erit cuneus conſiſtent. Cæterum vt cuneus vectis eſt multiplicatus: ita cochlea, cuius nullam mentionẽ feciſſe Ariſtotelẽ totis his mechanicis miror, cũ ſit cuneus multiplicatus, vel vnus continuatus. Eſt enim cochlea (vt de hac pauca quæ ex Pappo, Vbaldo, Munſtero ſelegimus, dicamus) cuneus cylindro circumuolutus helicis inſtar, percuſſionis quidem expers, ſed per vectem cylindri axi annexum verſus, faciens motionem magnorum ponderum. Quod vt intelligatur. Sit cuneus A B C circa



Cochlea ſine matrice.

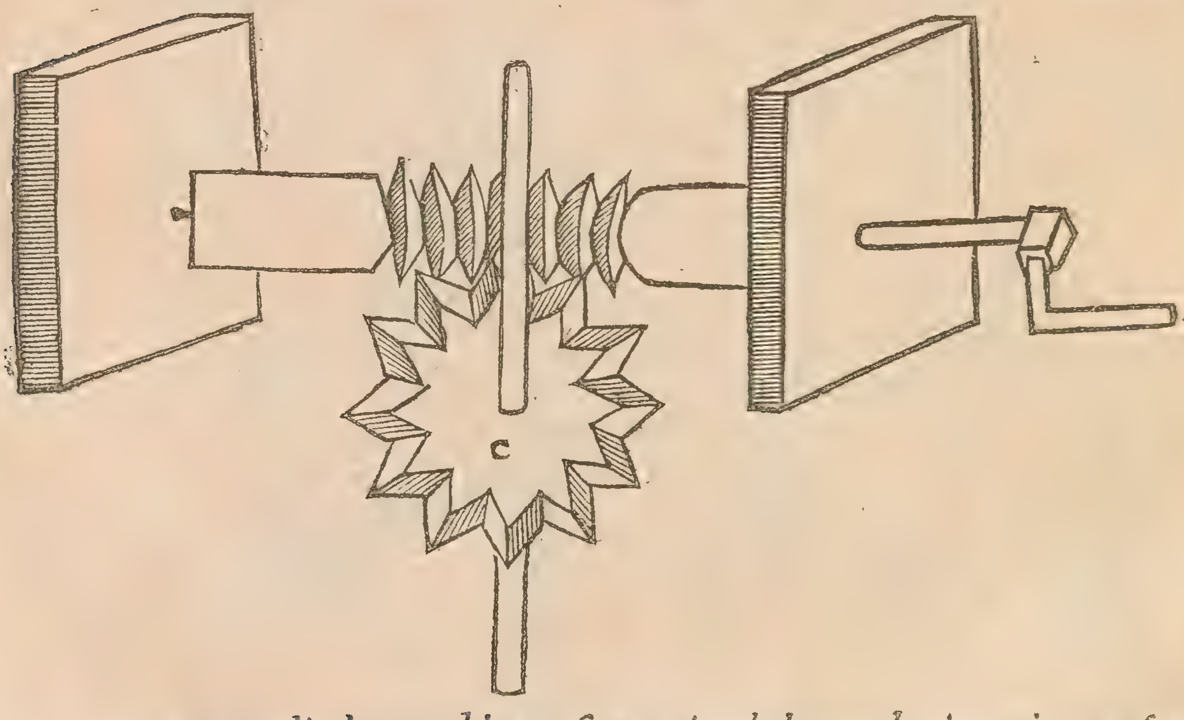
cylindrum D E, qui ſine impedimẽto verti poſſit per vectem K F

cylindri axi annexum: pondus mouendum ſit L M N O ex parte M N immobile, Vt in his quæ ſcindũtur, fieri ſolet:



Cochlea cum matrice.

cunei Vero Vertex A ſit intra rimam R S. Itaque facile eſt Videre quod dum K F circumuerſus erit vbi K P, vertex A non erit amplius intra R S: ſed cunei pars alia Vt T V: quæ cum maior ſit, quam R S. Eſt enim pars quæque cunei remotior à Vertice, latior propinquiore: ergo vt T V ſit intra K S, oportet Vt R cedat, moueaturque Verſus X, & S Verſus ʒ Vt faciunt ea quæ ſcinduntur. Totum ergo L M N O ſcindetur. Nam dum rurſus Vectis K P peruenerit ad K Q, tunc B C erit intra R S, erit R ſiquidem in X & S in ʒ, Vt X ʒ ſit æqualis B C: ſemperque continuato cuneo progredienteque A Vertice Vltrà, pondus L M N O, ſcindetur, Vel pondus G mobile impelletur, attrahetur, attolletur,



prout cylindrus cochleæ poſitus erit ad planum horizontis cum ſua, Vel ſine fœmina ſeu matrice. Quod ſi rurſus cochleæ tympanũ rectè

vel obliquè denticulatum, ita vt helici facilè congruat, aptetur: manifeſtum eſt, quod ad motum cochleæ etiam tympani C dentes ſuper helicem cochleæ ad infinitum circumuertẽtur. Vnde hæc cochlea dicitur infinita, id eſt tandiu vertetur, quandiu quis volet. Eodem enim modo ſemper ſe habebit tympanum ad cochleam. Porrò cochleæ vi & beneficio admirabile certè quanta pondera moueantur. Refert Munſterus Baſileæ ſe vidiſſe longiſsimas ſudes præacutis ferreis roſtris munitas olim in fundum profundiſsimè actas auelli. Quinetiam aliquando integras domos ex lignis compaginatas in ſublime ſubleuari & cylindris aliquot ſubmiſsis aliò deferri: ſed & hominum vſu propemodum immenſo quotidie experimur, quantum valeat torquendo & premendo, dum vinum, oleum, ſuccos quoſlibet à ſuis fructibus exprimimus, & honeſtam vſuram dominis ſuis perſoluere cogimus, ita ad vltimum quadrantem vſque, vt à pumice poſtea aquam citius extrahas: quam à fæcibus reliquis ſuccum aliquem. Immo verò, quæ laudari nunquam ſatis poteſt, ſine cochlea ars Typographica quid eſſe poſſet, Duo autem efficiunt vt cochlea tanta poſsit. Primum quia eſt helix circa cochleam, quæ quò eſt vertex cunei acutioris, eò facilius: ſed tardius mouet. Alterum quia eſt vectis, quo cochlea circumuertitur, qui etiam quò longior, eò facilius: ſed etiam tardius mouet.

Lib. 1. Rud. Math.

19. Περὶ τροχιλαιῶν.

Διὰ τί ἐὰν τις δύο τροχιλαίας ποιήσας ἐπὶ δυσὶ ξύλοις συμβάλλουσιν ἑαυτοῖς ἐναντίως, αὐταῖς κύκλῳ περιβάλῃ καλώδιον, ἔχον τὸ ἄρτημα ἐκ θατέρου τῶν ξύλων, θάτερον δὲ ᾖ προσερηρεισμένον ἢ προστεθειμένον κατὰ τὰς τροχαλίας, ἐὰν ἕλκῃ τις τῇ ἀρχῇ τοῦ καλωδίου, μεγάλα βάρη προσάγει, κἂν ᾖ μικρὰ ἡ ἕλκουσα ἰσχύς;

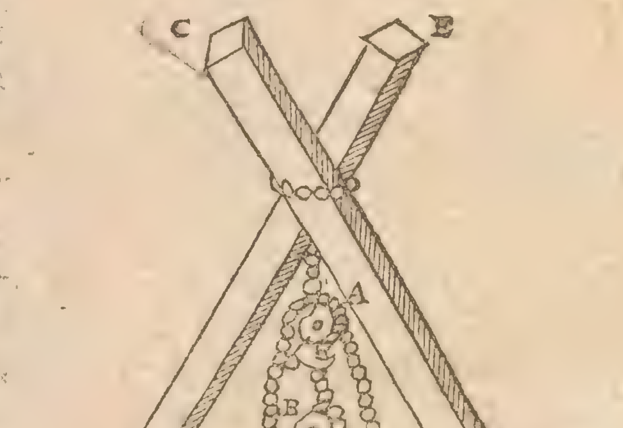
19. De trochleis.

Quare ſi quis in duobus tignis inter ſe iũctis è cõtrario duas trochleas cõponẽs ipſis in circulo circumduxerit funiculum, qui lorum quòd ſuſpendatur ex altero tignorum, & alterum innitatur, aut appoſitum ſit ad trochleas, atque initium funiculi traxerit, vt parua vi trahat, magna tamen pondera adducet.

COMMENTARIVS.

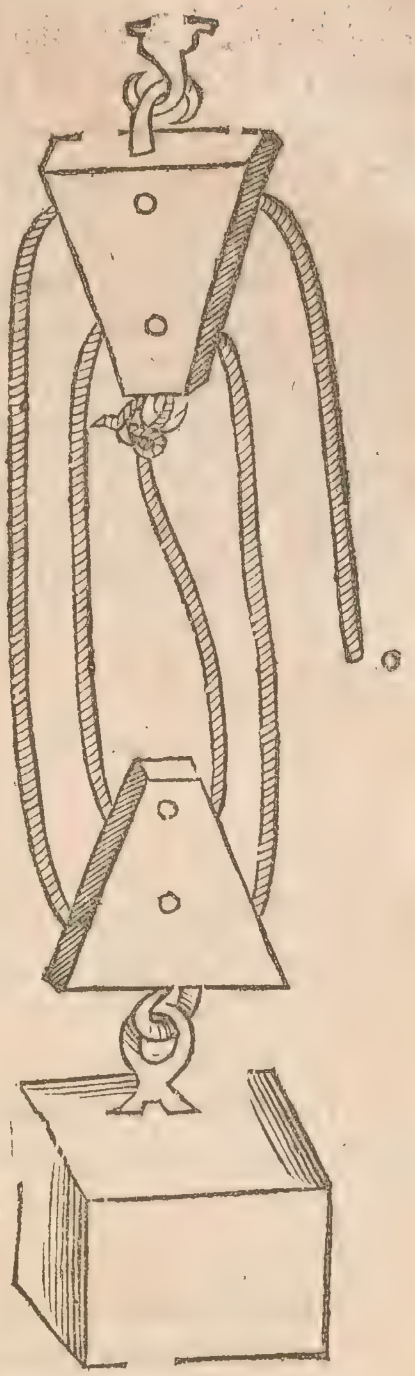
DE trochleis.] *Trochlea eſt inſtrumentum uno aut pluribus orbiculis circa ſuos axiculos mobilibus & fune ductario conſtans ad trahendum, & attollendum onera aptum. Geminatur aliquando, triplicatur, & amplius multiplicatur. Si duobus orbiculis conſtet* δίσπαστος, *ſi tribus* τρίσπαστος, *ſi quinque* πεντάσπαστος, *ſi pluribus* πολύσπαστος *dicitur, ex quo ſunt illa tractoria inſtrumenta infinitarum prope modum virium. Vt in quibus orbiculi plures ſibi inuicem ſubſeruientes, & tanquam onus attrahendum diuidentes, ſumma facilitate ipſum attrahunt. Notandum etiam ſolum orbiculum etiam aliquando trochleam appellari, & ad vſum unam aliquando trochleam, aliquando duas & plures vſurpari, quod vbi fit, ſi in vna trochlea ſint plures orbiculi inferioris trochleæ orbiculus ſuperior debet ſemper eſſe minor inferiore: vt & ſuperioris inferior, ne funes ductarij inter ſe inuicem complicentur & ſibi obſint.*

Quare ſi quis.] *Problema de trochleis cur duabus magna onera parua vi trahuntur, proponitur, apertè quidem, niſi vbi de alligatione ipſarum agitur. Tota enim particula contextus huius* ἔχοι τὸ ἄρτημα ἐκ θατέρου τῶν ξύλων, θάτερον δὲ ἢ προσερηρεισμένον ἢ προστεθειμένον κατὰ τὰς τροχαλίας, *mendoſa meo iudicio eſt. Quid enim eſt habere lorum quod dependeat, ab altero tignorum: alterum vero eſſe infixum, & appoſitum ad trochleas, quid eſt illud alterum, quod dicitur infigi, & apponi ad trochleas, intelligi certè non poteſt. Si igitur quid rei natura, & vſus oſtendat, ponamus: illam particulam ſic cōmutabimus, vt dicamus vnam è duabus trochleis habere lorū, quod dependeat ab altero vel vtroque tignorum: alteri vero infixum & appoſitū eſſe pondus trahendum vel attollendum. Vt ſint duo tigna ſeſe ex ad-*



uerſo fulcientia C D & E F (plura duobus ut tria, & quatuor, ut ſe validius fulciant, ut plurimum ſtatuuntur) ſint & duæ trochleæ A & B, quarum altera A ad utrumque tignum reuinciatur loro H A, alteri uero B appoſitum ſit pondus G, tracto loro ab initio ubi I, pondus G cum trochlea B attolletur verſus A.

Vel etiam ſit trochlea inferior in qua orbiculi duo cui pondus A per uncum apponitur, ſuperior in qua duo item orbiculi. funis primò alligari debet vnco, qui eſt in ea, & circumagi circa ſuperiorem orbiculorum inferioris trochleæ, ita ut aſcendens circum inferiorem ſuperioris, deuoluatur poſtea circa inferiorem inferioris, & reuoluatur adhuc circa ſuperiorem ſuperioris, habens tandem initium ſui in G vbi motor intelligitur.



ἢ διότι τὸ αὐτὸ βάρος ἀπὸ ἐλάττονος ἰσχύος εἰ μοχλεύεται, ἐγείρεται, ἢ ἀπὸ χειρός; ἡ δὲ τροχιλαία τὸ αὐτὸ ποιεῖ τῷ μοχλῷ; ὥστε ἡ μία ῥᾷον ἕλξει, καὶ ἀπὸ μιᾶς ὁλκῆς τοῦ κατὰ χεῖρα, πολὺ ἕλξει βαρύτερον. τοῦτο δ' αἱ δύο τροχα-

An quia idẽ pondus à minore vi, ſi vecte moueatur, trãsfertur magis: quã ſi manu. Trochlea autẽ id facit, quod vectis. Itaq; ſi vna facilius trahat, & ab vnico tractu: quã manu, grauius multò trahet. Hoc vero duæ tro-

λίαι πλέον, ἢ διπλασίῳ τάχει ἄρουσι. ἔλαττον γὰρ ἔτι ἡ ἑτέρα ἕλκει, ἢ εἰ αὐτὴ καθ' ἑαυτίω εἷλκεν, ὅταν περὶ τῆς ἑτέρας ἐπιβληθῇ τὸ σχοινίον. ἐκείνη γὰρ ἔτι ἔλαττον ἐποίησε τὸ βάρος, καὶ οὕτως ἐὰν ἐς πλείους ἐπιβάλληται τὸ καλώδιον, ἐν ὀλίγαις τροχιλαίαις πολλὴ γίνεται διαφορά. ὥστε ὑπὸ τῆς πρώτης τοῦ βάρους ἑλκούσης τέτταρας μνᾶς, ὑπὸ τῆς τελευταίας ἕλκεσθαι πολλῷ ἐλάττω.

chleæ plus in dupla velocitate attollent. Minus enim altera trahit quam ſi ipſa per ſeipſam traheret, quoniam iuxta alterã iniectus fuerit funiculus. Hęc enim inſuper pondus minus effecit. Et ſic ſi in plures trochleas iniectus fuerit funiculus, in paucis trochleis multum intereſt. Itaque à prima trahente põdus quatuor librarum, ab vltima trahi multo minus.

Commentarivs.

AN quia idem.] *Solutio eſt propoſiti problematis ſumpta ẽ vecte multiplicato. Syllogiſmus ſic erit.*

Quod ſolum magna moueret pondera parua vi, hoc etiam geminatum trahet.

Trochlea parua vi magna trahit pondera.

Trochlea ergo geminata parua vi magna trahet pondera.

Huius ſyllogiſmi propoſitio clara eſt, ex eo quod vires bene compoſitæ & multiplicatæ plus poſſunt: quam ſolæ & ſimplices. Aſſumptio verò ſic confirmatur.

Trochlea idem facit, quod vectis. Eſt enim ipſa vectis.

Vectis parua vi magna mouet pondera. ex anteced.

Ergo trochlea parua vi magna trahet pondera.

Quod autem trochlea ſit vectis, patet. quia hypomochlium eſt in axiculo immobili, diameter orbiculi eſt longitudo vectis deorſum vna parte tracta per funem circumductum: altera ſurſum eleuata. Mouẽs autẽ eſt virtus trahentis ad initium funis. Et põdus quod eſt vni trochlearum appoſitum eſt mobile. Cum autem virtus trahit per plures orbiculos, vt pluribus vectibus vtens vna opera, & eodem temporis momento facilius trahit & minore vi, quandoquidem pondus, vt

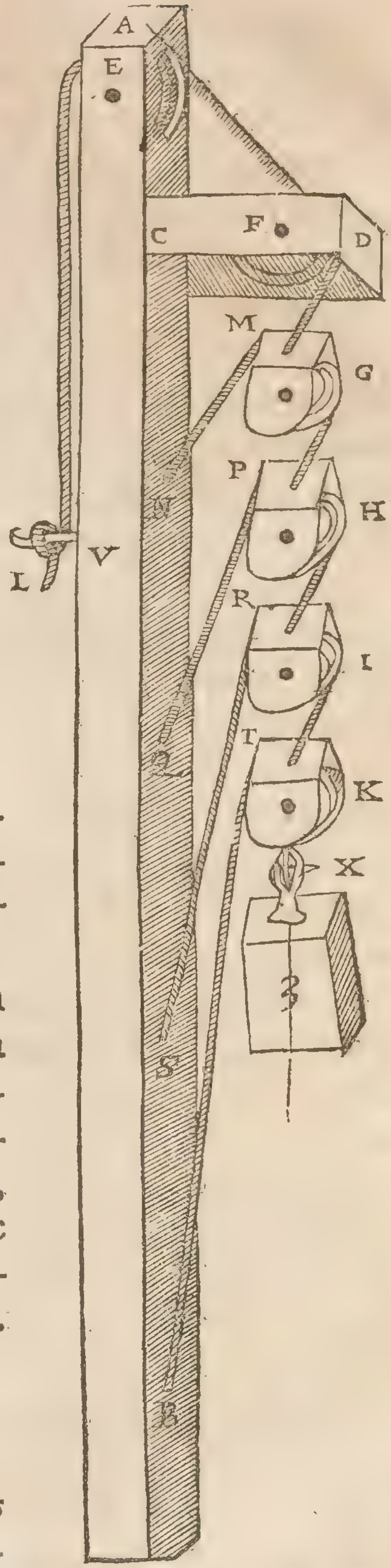
pluribus

pluribus diuiſum orbiculis, minus id eſt leuius apparet. Itaque quoniam facilius eſt mouere pondus vecte: quam manu, & trochlea vectis eſt, facilius erit trochlea: quam manu.

Pluſquam in dupla.] *Quò plures ſunt orbiculi in trochleis, eò quidem facilius, & minore vi pondus trahitur, vt eſt demonſtratum à Guido Vbaldo prop. 3. & aliquot ſequentibus in tractatu de trochlea. Sed etiam vbi ſunt plures, ibi lentior eſt tractio, quia potentia in æquali tempore, ſpatio ſecundum duplum, triplum, & ſic deinceps ampliori ſine huiuſmodi trochleis idem pondus moueret: ſi quidem per ſe ſufficiat. Vnde arbitror hûc irrepſiſſe mendum in vocabulo τάχει pro λογῳ vel διπλασίῳ. pro ὑποδιπλασίῳ tollendo πλέον ἢ vel potius pro ἢ reponendo μὴ ſic enim ſententia vera erit.*

Hoc vero duæ trochleæ plus non in dupla velocitate attollẽt. *Cæterũ quomodo per trochleas, quanto tẽpore, & ſpatio, pondera moueantur, quodnã ſuperioris & inferioris trochleæ fuerit officium, orbiculorum diametri vt moueantur, vt in omni ratione quæ in numeris eſt, pondus & potentia ſtatui poſsint, quæ omnia certè ſcitu digniſsima ſunt Geometricè demonſtrata, qui ſcire volet, videat apud Guidum Vbaldum prædicto tractatu, ne maior pars illius præſtantiſsimi operis, quod edidit de mechanicis, mihi ſit hûc transferenda. Huic verò loco non poſſum non inſerere vnam machinam è ſex trochleis: & funiculis quinque compoſitam (è pluribus componi, ſi vſus poſtulet, nihil obeſt) mira celeritate, & funis ductarij paucitate atque compendio pondus attollentem, quam mihi communicauit Georgius Lhullierius vir ſine honoris titulo nũquam mihi nominandus, propter ſuũ in artes mathematicas & mathematũ ſtudioſos quãdiu vixit ſingularem amorẽ. Machina eſt eiuſmodi, ſit tignum A B perpendiculariter inſiſtens, cui etiam ad rectos alterum inſiſtat vt C D: ſint ſex trochleæ E, F, G, H, I, K, funiculi quinque L A, N M, Q P, S R, B T, quorum primus circumuoluitur circa duos orbiculos E & F in extremis tignorum circa ſuos axiculos mobiles reliquorum ſinguli circa ſingulos à proximè antecedentibus funiculis ſuſpenſos. In X autem ſit harpago ad apprehendendum pondus z attollendum vel deprimendum. Si enim extremum L ab harpagone V liberetur, & ad A traducatur, deſcendet vno quaſi nictu oculi pondus z, tantum*

ſpatij, quanti ſunt funiculi NM, QP, RS, BT. Tanti erunt autem, quantos loci, ad quem deſcendere, vel è quo educere volumus, profunditas, poſtulat. Si autem attollere oporteat, extremum L cum erit in A, traducetur ad harpagonem V.



In hac machina igitur hæc duo inſunt, facilitas motionis ob multitudinem trochlearum, & celeritas motionis. quia quanto temporis ſpatio extremum funiculi L ab A transfertur ad harpagonem V, eodem pondus Z ex infimo loco ſurſum per decuplam longitudinem & amplius, ſi quis volet, euehitur, aut contra.

καὶ ἐν τοῖς οἰκοδομικοῖς ἔργοις ῥᾳδίως κινοῦσι μεγάλα βάρη· μεταφέρουσι γὰρ ἀπὸ τῆς αὐτῆς τροχιλαίας ἐφ' ἑτέραν, καὶ πάλιν ἀπ' ἐκείνης εἰς ὄνους καὶ μοχλούς. τοῦτο δὲ ταὐτόν ἐστι, τῷ ποιεῖν πολλὰς τροχιλαίας.

Atque in architectura facile mouent magna pondera. Tráſferũt enim ab ipſa trochlea ad alterã & rurſus ab ipſa ad ſuculas & vectes, quod idẽ eſt ac ſi multas cõponerẽt trochleas.

Commentarivs.

Atque in architect.] *Vt funis facilius trahatur in magnis ponderibus dimouendis ergata, aut ſucula adhibetur ad tigna, vt & rota & collopes. quæ eò facilius trahunt, quò longiores fuerint. Atque*

huius compoſitionis quæ adæquat multas trochleas, aut etiam longiſsimum vectem maximus eſt vſus. Quandoquidẽ cum materia ad vectem, cuius longitudo vnius ſtadij requireretur, idonea nuſquã inueniri poßit, plurium tamen trochlearum, ergatarum, ſucularum, tympanorum, collopum compoſitione apta proportionalium, fiet machina tractabilis, cuius vis maior eſſe poteſt: quam vectis, cuius longitudo eſſet ſtadij vnius. Rei huius ſpecimen luculentum Romæ exhibitum eſt à Dominico Fontana Mili in Comẽſi diocœſi orto, conſilio, adhortatione, ſumptibus Xiſti V. pontificis maximi, in tranſponendo obeliſco, qui Soli primùm à Pherone Rege Ægypti, Helio-poli antè Troiani belli tempora factus, & dicatus: poſtea à Caio Caligula Romam tranſuectus Auguſto & Tiberio Cæſaribus ſacer, temporibus noſtris pænè obrutus ruderibus ædium, quæ circum eum corruerant, parietinis & cœmentis, nullam tamen iniuriam à tot Romani nominis hoſtibus paſſus, nulla ex parte exeſus, aut comminutus, magna omnium aduentantium admiratione parte adhuc ſui aliqua loco valde inepto conſpicuus, viſebatur. Vt totum hoc negotium geſtum ſit, licet iam à multis doctis viris literarum monumentis commendatum, ineptiſsimus tamen ſim, aut eorum, quæ mea ætate fiunt maxime memorabilium, ignarus, ſi ipſum in huius loci id exempli maxime poſtulantis illuſtratione, prætermittam, breuiter ergo commemorabo.

Primum ſcire oportet, quod obeliſcus eſt vnus ingenti magnitudine lapis, qui ab imo vſque ad ſummum rectis lineis inſtar acus, aut potius exigui veru in cuſpidem terminatur. Varia eſt obeliſcorum materia, forma, & altitudo. Hic de quo agitur ex vno lapide, eoque duriſsimo, qui pyrhopæcilos dicitur, quod punctis quibuſdam ignei coloris diſtinctus ſit, ac varius vndique interluceat; ſine notis hieroglyphicis (quod alijs obeliſcis frequens eſt, per has regibus Ægypti ſuas res geſtas memoriæ commendantibus) ſemper eadem forma, eaque quadrangulari ex infima ſui parte minus ampla & ſpatioſa, ob idque pulcherrima, cuius craßitudo, ſi Serlius antiquitatum Romanarum ſcriptor rectè metitus eſt, pedibus 9. minutiſque 24. altitudo pedibus 85. ſummaque demum craßitudo pedibus 6. & minutis 8. comprehenditur, ad imamque ipſius radicem hæ literæ in epitaphij ordinem digeſtæ ac diſtributæ legebantur.

Diuo Cæſari Diui Iulij. F. Auguſto: Ti.
Cæſari Diui Auguſti. F. Auguſto ſacrum.

Hic igitur cum ob ſitum (attingebat enim propemodum ſacrarium baſilicæ S. Petri, quod ad meridiem vergit) & eorum quibus ſacratus erat execrationem, ſummo pontifici diſplicuiſſet, vt alijs nonnullis, qui ante eum in cathedra D. Petri ſederunt: ſed qui rem ob eius, vt exiſtimabant, ἀδυναμίαν: aut ob ſumptuum magnitudinem ab aggreßione deterriti, nunquam attentarunt. Sanctitati viſum eſt, vt in media Vaticani area ante templi, quo nullum eſt magnificentius, veſtibulum, loco Romæ amplißimo & celeberrimo, & pontificalibus actionibus dedicato, collocaretur, & ſigno crucis eius apici impoſito, Chriſto Chriſtianorum duci vnico, & ſeruatori, obliterata prorſus Paganorum conſecratione, conſecraretur, & totus denique Chriſtianos præmoneret, vt quemadmodum eius quatuor latera ab infima parte ſurſum verſus paulatim gracileſcunt, quouſque acutiſsimo apice, in quo eſt Chriſtus, terminetur: ſic diſcant mẽtes ſuas ab honorum, diuitiarum, aliarumque rerum terreſtrium, quibus maxime patent, cogitationibus & cupiditatibus ſubtrahere & ſubducere, nec ante conſiſtant: quam illæ in altum paulatim erectæ, & acutiores factæ, Chriſtum, eumque crucifixum inueniant, ſolum ament, hunc ſomnient, in ſolo quieſcant, & in eo ſeſe noctes dieſque oblectent. Hoc igitur vt fieret, ipſum obeliſcum ſine offenſionis periculo primum oportebat è ſuo ſtylobata auellere: deinde humi vel ſuper curriculo reclinare: poſtea tranſuehere ad locum deſtinatum, ab hoc mille pedes diſtantem per tumulum aggeſtum paulatim eminentiorem validiſsimis trabibus per aliquot tignorum ſtatutiones religatis vndiquaque coercitum, ne immenſa vecturæ mole fatiſceret: poſtea ſenſim in ſublime ſubrigere: poſtremo perpendiculariter ſubrectum ſuper ſtylobata ſuo collocare: nunc qui vectes, quæ ferramenta, quæ machinæ, quot operæ, qui modus tot molitionibus, quarum quælibet factu propemodum ἀδύνατος iudicabatur, adhibita ſunt, dicam, vt ex quadam epiſtola familiari Roma in Hiſpaniam ad P. Velleium de hac re miſſa, & aliorum doctorum hominũ ſcriptis, breuiter collegimus.

Primum obeliſcus validiſsimis octo columnis per latera circumuallatus eſt, hæ concathenatæ, atque alijs ſuccreſcentibus & connexis apicem obeliſci ad ſex palmos præcellebant. His totidem faſtigia

*ſuperimpoſita, à quibus perpetuæ intrà extráque ſuccedentes fulctu-
ræ ſtatuta tigna ſuſtentabant, ſic enim caſui & inflexionibus pro-
ſpectum. Tota hæc machina validiſsimis laminis, ferreiſque clauis à
vertice ad calcem religata, plurimis & retinaculis, & ductarijs fu-
nibus vndequaque ſuffulta. Quadraginta trochleæ à totidem ergatis
mouendæ faſtigijs dictis alligatæ erant. Horum ſingulis homines
quindecim, equi duo deſtinati ſunt, qui ad nutum præfecti (præerat
autem cuique ergatæ vnus) præſto eſſent. Præfecti ad ſignum tubæ
vrgebant molitionem, cymbali ſiſtebant. Vectes adiuncti ſunt quin-
que ſeptuaginta palmorum longitudine ex validiſsimis trabibus
compacti, tres ab obeliſci fronte: duo à tergo. Primo impetu ferrea
quædam lamina, quæ machinam obeliſcum ambientem religabat,
diſrupta eſt, ſed hac vnius horæ ſpatio reſtituta, decem demum im-
pulſibus duos palmos, ac dimidiũ in altum obeliſcus eleuatur, ne ta-
men tanta pendente mole ſiniſtrum quid accideret, cunei ſtatim ac
tignorum cæſuræ, quibus obniteretur, ſuppoſitæ. Tum deinde aſſeri-
bus ac cylindris, cubi quidam, quibus inſidebat, dimoti, & quædam
traha ſuppoſita. Hoc facto, quæ prima ad auellendum molitio acer-
rima fuit, ſuſtenta tamen magnum ad reliquas aggrediendas adiecit
animum. Itaque ergatæ, trabes, funes ductarij, cæteraque, vt conue-
niebat, mutata, atque in diuerſam formam compoſita: & ima pars
obeliſci quatuor ergatarum viribus, quæ à tergo mouebantur, cæteris
quæ à fronte erant, funes remittentibus, trahi paulatim cœpit. Ipſe
vero apex clementiſsimè vergebat, quouſque famoſiſsima moles om-
nino integra, ac ſine vlla iactura humi decubuit. Atque hæc ſecun-
da molitio fuit. Poſtea per dictum tumulum ſex ergatarum vi trahi
cœpta eſt, & quia huic ſpectaculo intererat ipſe ſummus pontifex,
huius tanti tantæ molitionis curatoris exactoriſque inſtigante
operarum moras præſentia, breuius quidem, quam cogitari poteſt,
pertracta eſt. Atque hæc tertia molitio fuit. poſtquam ad aliquot
dies, ne funes nimio calore conflagrarent, ob motum, & aëris æſtuo-
ſam tunc temporis conſtitutionem, ceſſatum eſt, tandem eadem ma-
china, qua auulſus: ſed altiore propter loci eminentiam, externo in-
ternoque chomate munitiſsima, adhibitis ergatis quadraginta ſex,
equis centum quadraginta, hominibus ſexcentis, ex ergatiſque qua-
tuor imam obeliſci partem trahẽtibus. Reliquæ à cuſpide ad m[illegible]*

religatum erexerunt, atque tandem quadraginta ſeptem niſibus ſtetit moles. Cubi, quibus antea inſidebat, ſuppoſiti, & in omnis ſeculi memoriam iam quinquaginta ſex & amplius doctorum hominum ſcriptis editis celebrata, ad perpendiculum collocata eſt. Hæc quarta & quinta ſunt molitio. Poſtquam vigeſima ſexta menſis dicti glorioſiſsimo huic triumpho à pontifice delecta per B Feratinũ Epiſcopum Amerinũ & cancellariæ Apoſtolicæ regentẽ ſolemni prius ad Petri altare ſacrificio facto, & circà obeliſcum frequenti ſupplicatione peracta, multaque ſuper ſanctiſsimæ Crucis ſtatuã æream, ſed affabrè inauratam, precatũ, tradita eſt Crux Diacono ſacris adhuc veſtibus induto, à quo denique in mucrone obeliſci collocata eſt. quo temporis momento cuncta tormentorum genera, quæ in Sancti Angeli arce erant, aſsiduos edidere bombos.

Itaque quod priſcis illis naturæ miraculis quæ à Leone decimo ad Paulum III. orbis tulit, deſperatum planè opus iudicatũ erat. Id nũc Sixti V. Pontificis cura & magnificentia, Dominici Fontanæ opera & induſtria, & τῶν μηχανικῶν auxilia perfecerũt, atque abſoluerunt tanto ſpectantium applauſu, vt cum Fontana perfecto opere domum reductus eſt, diceres Camillum vel Fabium magnum in capitolium triumphantem duci. Area vero Vaticani in qua obeliſcus, qualem in ſequenti pagina tibi cum ſuis titulis repræſentamus, licet ampliſsima, hominum ad rei miraculum confluentium per multos poſtea dies concurſum vix capere potuit.

E MVLTIS EPIGRAMMIS DE obeliſco, Cruce, & Sixto ſummo Pontifice hoc ſelectum hîc inſcripſimus.

Ænea ſerpentis Moſes ſimulachra ſacerdos
  Extulit, ægrotis vt medicina foret
Nunc alter Moſes obeliſci in vertice Sixtus
  Erigit ægrotis ærea ſigna Crucis
Vos ô Romani ſuſtollite ad æthera vultus,
  A Cruce nam vobis veſtra petenda ſalus,

Gulielmus Blancus Albienſi. I. C.


Sanctiſſimæ Cruci ſacrauit Sixtus V. Pont. Max. è priore ſede auulſum & Cæſaribus Aug. & Tib. II. ablatum.
Diuo Cæſ. Diui Iulij F. Auguſto Ti. Cæſ. Diui Auguſt. F. Auguſt. ſacrum.
Faciata in verſo pietro.
Chriſtus vincit, Chriſtus regnat, Chriſtus imperat, Chriſtus ab omni malo plebem ſuam defendat.
Faciata à leuante.
Ecce Crux Domini fugite partes aduerſæ vincit leo de Tribu Iuda.
Faciata à Tramontana.
Sixtus V. Pontif. Max. Cruci inuictæ obeliſcum vaticanum ab impura ſuperſtitione expiatum Iuſtius & Felicius conſecrauit Ann. M.D.LXXXVI. Pont. II.
Della faciata à mezzogiorne.
Sixtus V. Pont. Max. obeliſcum vaticanum, diſ. gentium. Impio cultu dicatum ad Apoſtolorum limina operoſo labore. Tranſtulit. Ann. M.D.LXXXV. Pont. II.

20. Διὰ τί τυπτόμενος πέλεκυς διασχίζει, πιέζων δὲ οὐκ ἔτι.

Διὰ τί ἐὰν μέν τις ἐπιθῇ ἐπὶ τὸ ξύλον πέλεκυν μέγαν, καὶ φορτίον μέγα ἐπ' αὐτῷ, οὐ διαιρεῖ τὸ ξύλον, ὅτι καὶ λόγου ἄξιον· ἐὰν δὲ ἄρας τὸν πέλεκυν τις πατάξῃ, αὐτὸ διασχίζει, ἔλαττον βάρος ἔχοντος τοῦ τυπτομένου πολὺ μᾶλλον, ἢ τοῦ ἐπικειμένου καὶ πιέζοντος; ἢ διότι πάντα τῇ κινήσει ἐργάζεται, καὶ τὸ βαρὺ τὴν τοῦ βάρους κίνησιν λαμβάνει μᾶλλον κινούμενον ἢ ἠρεμοῦν; ἐπικείμενον οὖν οὐ κινεῖται τὴν τοῦ βάρους κίνησιν. φερόμενον δὲ, ταύτην τε καὶ τὴν τοῦ τύπτοντος.

20. Cur ſecuris feriens diuidit: premens vero non item.

Cur ſi quis magnam ſecurim ſuper lignum impoſuerit, & illi inſuper magnum pondus, lignum non diuidit, quod ſit effatu dignum: at ſi quis ſecurim attollens percuſſerit, ipſum diuidit, ipſo percutiente multò minus pondus habente: quam ſit id, quod impoſitum erat, & premebat. An quia omnia motione fiunt: & graue commotum magis: quam quieſcẽs motionem grauitatis accipit. Impoſitum igitur non mouetur, niſi motione grauitatis [propriæ]: commotum vero & ipſa & motione percutientis.

COMMENTARIVS.

CVr ſi quis.] *Problema de ſecuri, quæ ſecat dum percutit, non autem dum ſimpliciter incumbit, duobus modis ſoluitur. Prior ſumptus eſt è communi ſententia phyſicorum aſſerentium, omnia motione fieri. Syllogiſmus igitur ſic eſt.*

Cum omnia motione fiant, proinde & ſectio, quod duplici motione commotum erit, magis mouebit: quam id, quod vna.

Sed graue commotum, vt magna ſecuris feriens, duplici motione mouetur, vna grauitatis propriæ: altera percutientis. Graue autem impoſitum vna tantum mouetur, nempe grauitatis propriæ.

Ergo

Ergo magna ſecuris feriens ſecabit: impoſita vero minimè.

Motione grauitatis.] κίνησις τοῦ βάρους *eſt motus cuique graui occultus inhærens.*

ἔτι δὲ καὶ γίνεται σφὴν ὁ πέλεκυς· ὁ δὲ σφὴν μικρὸς ὤν, μεγάλα διΐστησι, διὰ τὸ εἶναι ἐκ δύο μοχλῶν ἐναντίως συγκειμένων.

Præterea ſecuris fit cuneus. Cuneus autẽ paruus exiſtẽs magna diuidit. quia ex duobus vectibus conſtitutus eſt contrario modo collocatis.

COMMENTARIVS.

PRæterea ſecuris.] *Altera eſt problematis propoſiti ſolutio ſumpta è cunei forma, quæ in ſecuri propter aciem acutam, & ſuperioris partis latitudinem conſpicua eſt. Comprehendetur hoc ſyllogiſmo.*

Cuneus paruus cum ſit, magna diuidit. (*ex anteced.*)
Securis feriens eſt cuneus.
Ergo ſecuris feriens magna diuidet.

Sed hic obijci poteſt, quod ſecuris impoſita etiam eſt cuneus. Et ita eſt, ſed non actu. Quia opus eſt malleo percutiente, tanquam motore vectium. Securis autem feriens eſt cuneus annexus malleo, & ideo actu cuneus.

Cardanus propoſitum problema aliter ſoluit, cauſamque putat. quia aër non poteſt in ictu effugere. quanquam enim acuta cuſpide ſit ſecuris, momento tamen tam paruo temporis effugere nequit. Ne igitur nimis denſetur, cogitur in poros ingredi ſubiecti ligni, atque cunei vice diuidere illud. Indicio eſt, inquit, quod paulo tardior ictus maximum in diuidendo diſcrimen adfert dilabente aëre. Solutionem hanc reprehendit Scaliger, conſentitque cum Ariſtotele motum mouere, & ſecurim, ſi comprimatur manu, ſecare propter nixum: multò magis ſi ictu adigatur, & ex Ioanne Iucundo proponit aliud problema dignum quæſitu. Quot pondo proportionem habeat pugnus hominis ferientis, cum ſeipſo non feriente comparatus.

Lib.17. de ſubt.

Exerc.331.

21. Περὶ φαλάγγων.

Διὰ τί αἱ φάλαγγες τὰ κρέα ἱστᾶσιν ἀπὸ μικροῦ ἀρτήματος μεγάλα βάρη, τοῦ ὅλου ἡμιζυγίου ὄντος; οὗ μὲν γὰρ τὸ βάρος ἐντίθεται, κατήρτηται μόνον ἡ πλάστιγξ, ἐπὶ θάτερον δὲ φάλαγξ ἐστὶ μόνον. ἢ ὅτι ἅμα συμβαίνει ζυγὸν καὶ μοχλὸν εἶναι τὴν φάλαγγα; ζυγὸν μὲν γὰρ, ᾗ τῶν σπαρτίων ἕκαστον γίνεται τὸ κέντρον τῆς φάλαγγος. τὸ μὲν οὖν ἐπὶ θάτερα ἔχει πλάστιγγα, τὸ δὲ ἐπὶ θάτερα, ἀντὶ τῆς πλάστιγγος τὸ σφαίρωμα, ὃ τῷ ζυγῷ προσήκεται, ὥσπερ εἴ τις τὴν ἑτέραν πλάστιγγα, καὶ τὸν σταθμὸν, ἐπιθείη ἐπὶ τὸ ἄκρον τῆς πλάστιγγος. δῆλον γὰρ, ὅτι ἕλκει τοσοῦτον βάρος ἐν τῇ ἑτέρα κείμενον πλάστιγγι. ὅπως δὲ εἰ τὸ ἓν ζυγὸν πολλὰ ᾖ ζυγὰ, τοιαῦτα τὰ σπαρτία πολλὰ ἔγκειται ἐν τῷ τοιούτῳ ζυγῷ, ὧν ἑκάστου τὸ ἐπὶ τάδε ἐπὶ τὸ σφαίρωμα τὸ ἥμισυ τῆς φάλαγγός ἐστι.

21. De ſtateris.

Cur ſtateræ paruo æquipondio carnium magna pondera expendūt, cum totæ dimidia ſint libra. Vbi enim pondus apponitur, appenſa eſt duntaxat lanx. Ex altera vero parte ſolum eſt ſtateræ ſcapus. An quia contingit ſtateram ſimul eſſe libram & vectem. Libra quidē eſt, vbi vnaquæque anſarum fit centrum ſtateræ. Igitur in altera parte habet lancem: in altera pro lance æquipondium, quod libræ incumbit. Quemadmodum ſi quis alteram lancem & pondus in eius ſummitate imponeret. Clarum enim eſt, quod hoc pondus in altera lance ſitum trahit. Vt autem vna libra multæ libræ ſint in tali libra, multæ anſę adiectæ ſunt, è quibus vnaquæque ad eas partes, vbi eſt æquipondium, dimidium eſt ſtateræ.

COMMENTARIVS.

DE ſtateris.] *φάλαγξ apud Græcos multa ſignificat ut internodium in digitis, ordinem & agmem militare longius quam latius, ligna teretia, quibus naues in mare deuoluuntur: ſed hîc*

ſignificat libræ genus, quod trutina, ab alijs ſtatera appellatur. Huius partes quatuor ſunt A B ſcapus, C D anſa, A E harpago vel lanx, F G æquipōdium Græcis dictum σφαίρωμα noſtris Marcum vel Romanū. Vi



truuius dixit inuentam fuiſſe ſtateram, vt ab iniquitate iuſtis moribus hominum vita vindicetur. Vnde eſt apud ſapientem ſtatera doloſa abhominatio eſt apud Deum, & pondus æquum voluntas eius. In rebus autem pretioſis licet libra, non ſtatera vſurpetur, quia tam exacta eſſe non poteſt: in vilioribus tamen, quia iniquitatis parua iactura eſt, frequentiſſimè vſurpatur, propter operis commoditatem. Nam libra vti non poſſumus, niſi paria pondera penſionibus ſemper habeantur, quarum apparatus atque tractatio eſt magis operoſa & moleſta. In ſtateris autem quicquid appenderis ſeu magnum, ſeu paruum vnico pondere, hoc eſt æquipondio: diſtinctione tamen punctorum in ſcapo examinatur. Id enim in ſcapo ita impoſitum eſt, vt modò ad anſam, modò ab anſa remoueatur, vt maiora & minora pondera libret, & vi mouenti reſpondeat. Nam velut aliqua manus valida longiorem ſtateræ ſcapum deprimit.

Cur ſtateræ.] *Problema eſt de ſtatera, quæ paruo æquipondio magna appendit pondera. Et problematis difficultas hinc oſtenditur, quod ſtatera videatur tantum eſſe dimidia libra, vt in cuius vna parte lanx eſt vna dependens, ex altera vero ſcapus. Rationi igitur conſentaneum eſt ne tanta pendat, quanta libra integra.*

An quia contingit.] *Solutio problematis petitur ex libra, & vecte, ex libra dupliciter. Syllogiſmus prior ſic erit.*

Libra expendit magna pondera.

Statera eſt libra, vt in cuius vna parte vna eſt lanx, in altera, vice alterius lancis, eſt æquipondium, quod pro ſua grauitate deprimit ſcapum, & facit æquilibrium, & extremum anſæ eſt centrum.

Ergo & ſtatera magna expendet pondera.

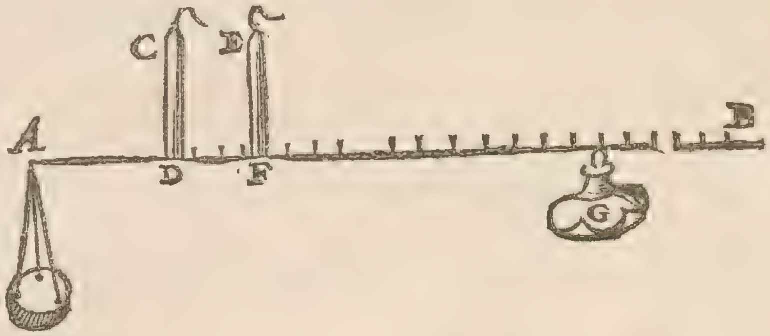
Vt autem vna libra.] *Syllogiſmus poſterior ſic eſt.*

Multæ ſimul libræ magna expendunt pondera.

Statera, cui plures anſæ adiectæ ſunt, vel vna, ſed per plura puncta mobilis, eſt multæ libræ ſimul.

Ergo ſtatera magna expendet pondera.

Statera certè multæ ſunt libræ actu & poteſtate. Et primum actu cum anſæ (ſic enim τὰ σπάρτια exprimi debere declarant multi huius contextus loci inter ſe comparati) plures ſunt in vno ſcapo, vt duæ, quod frequentiſſimum, vel tres, quod rarius: cuiuſmodi ſunt in A B ſcapo duæ C D, E F quarum propiore lanci, qui vtuntur, pondera ad craſſiorẽ trutinam ſe expendere dicunt. quod huius notæ longius inter ſe diſtent: qui vero remotiore, ad ſubtiliorem, vt in qua notæ minus diſtent in lateribus ſcapi ſignatæ. Deinde poteſtate plures ſunt, cum anſa vna eſt, ſed minimè fixa, verum libero modo propius A, modo remotius collocatur. Semper autem in aliquo puncto inter A & B intermedio. Vnde eſt quod hîc dicat Ariſtoteles anſam ad partes, vbi eſt æquipondium, eſſe dimidium ſtateræ, non ſumendo dimidium exactè, quandoquidem extremo, à quo lanx depẽdet ſemper propior ſit. Hinc elicitur pulchra regula è qua poſtea ferè omnia, quæ ad ſtateræ rationem pertinent, deducuntur. quæ eſt eiuſmodi. Cum ſcapus integer ad pondus appenſum, rationem eam habet: quam duplum partis, quæ eſt ab anſa verſus lancem ad reliquum: tunc põdus ſcapum vniformem, & omnibus ſuis partibus æqualem in æquilubrio conſtituit. Vt eſto ſcapus A B duodecim vnciarum, & pars A F duarũ: huius partis duplum eſt 4. & reliquum 8. Quemadmodum ergo 4. ad 8. ſic ſcapus totus id eſt 12. erit ad pondus, quod per regulam trium inuenietur eſſe 24. vnciarum. Rurſus ſit anſa in D & A D ſit vna vncia. Huius duplum eſt 2. Reliquum eſt 10. Vt igitur 2. ad 10. ſic 12. totus ſcapus erit ad pondus: quod per regulam trium inuenietur eſſe



60. vnciarum. Vbi notandum lancem in hoc numero pro ſuo pondere includi. Notandum etiam pondus impoſitum lanci eſſe perinde atque ſi in puncto A imponeretur. Sed de his qui multò plura videre volet, videat apud Cardanum lib. 1. de ſubtilitate.

καὶ ὁ σταθμὸς δὲ ἴσου τῶν ἀπ' ἀλλήλων τῶν σπαρτίων κινουμένων, ὥστε συμμετρεῖσθαι πόσον βάρος ἕλκει τὸ ἐν τῇ πλάστιγγι κείμενον, ὥστε γινώσκειν ὅταν ὀρθὴ ἡ φάλαγξ ᾖ, ἀπὸ ποίου σπάρτου πόσον βάρος ἔχει ἡ πλάστιγξ, καθάπερ εἴρηται. ὅλως μὲν ἐστι τοῦτο ζυγὸν, ἔχον μίαν μὲν πλάστιγγα, ἐν ᾗ ἵσταται τὸ βάρος, τὴν δὲ ἑτέραν, ἐν ᾗ ὁ σταθμὸς ἐν τῇ φάλαγγι. διὸ σφαίρωμά ἐστιν ἡ φάλαγξ ἐπὶ θάτερον. τοιοῦτον δὲ ὂν, πολλὰ ζυγά ἐστι, καὶ τοσαῦτα, ὅσα περ ἐστὶ τὰ σπαρτία.

Et æquipondium ab anſulis inuicem commotis, vt commetiatur quantum ſit pondus, trahit id, quod eſt in lance poſitum. Atq; cognoſcere licet, quantũ pondus lanx habeat, quando ſtateræ ſcapus ad anſam rectus fuerit. Omnino quidem hoc eſt libra habens vnam lancem, in qua pondus appenditur, & ex altera parte in ſtatera ęquipondium. Propterea altera pars ſtateræ eſt æquipondium. Et talis exiſtens multæ ſunt libræ, & quidem tot, quot ſunt anſæ.

COMMENTARIVS.

ET æquipondium.] *Hic textus interiectus quidem eſſe videtur, non ita tamen inutilis, vt totus reijciendus ſit, quod aliquis interpres fecit. Indicat enim modum, quo cognoſcatur põderationis æquilibrium. quod eſt vbi in appendendo ſcapus ſtateræ cum anſa rectos conſtituit angulos, tuncque eſt parallellus plano horizontis.*

ἀεὶ δὲ τὸ ἐγγύτερον σπαρτίον τῆς πλάστιγγος καὶ τοῦ ἱσταμένου βάρους, μεῖζον ἕλκει βάρος, διὰ τὸ γίνεσθαι τὴν μὲν φά-

Semper autem anſa propinquior lanci, ponderandoque oneri, trahit maius pondus. quia ſtatera effici-

λαγγα πᾶσαν μοχλὸν ἀνεστραμμένον. ὑπομόχλιον μὲν γὰρ τὸ σπαρτίον ἕκαστον ἄνωθεν ὄν, τὸ δὲ βάρος τὸ ἐνὸν ἐν τῇ πλάστιγγι. ὅσῳ δ᾽ ἂν μακρότερον ᾖ τὸ μῆκος τοῦ μοχλοῦ τοῦ ἀπὸ τοῦ ὑπομοχλίου, τοσούτῳ ἐκεῖ μὲν ῥᾷον κινεῖ. ἐνταῦθα δὲ σήκωμα ποιεῖ, καὶ ἵστησι τὸ πρὸς τὸ σφαίρωμα βάρος τῆς φάλαγγος.

tur vectis inuerſus. Eſt enim anſa quælibet ſupernè exiſtens hypomochlium. Et pondus id quod eſt in lance. Quantò autem longitudo vectis maior fuerit ab hypomochlio: tantò ibi facilius mouet. Hîc autem ſacoma facit & ponderat ad æquipondium pondus ſtateræ.

COMMENTARIVS.

OMnino quidem.] *Repetitio eſt aſſumptionum præcedentium ſyllogiſmorum ſcilicet,*

Statera eſt omnino libra.

&

Statera multæ ſunt libræ.

Semper autem.] *Poſtquam oſtenſum eſt ſtateram magna ponderare pondera: nunc quæritur quare tantò maiora ponderet: quantò anſam lanci habet propinquiorem. Ratio eſt quia vectis eſt, & ſic concluditur.*

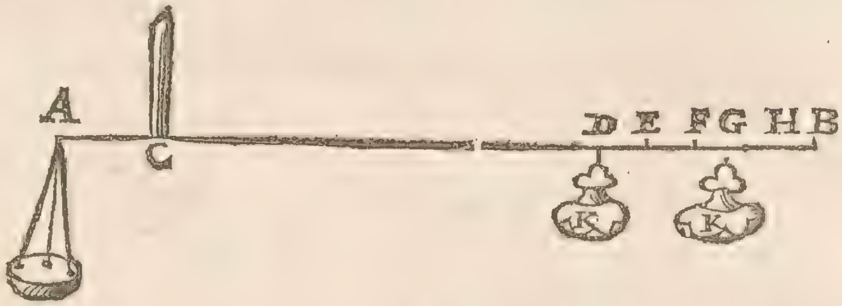
Quò vectis habet hypomochlium propius ponderi mouendo, eò maius mouet. Reliquum enim ab hypomochlio longius eſt.

Statera eſt vectis inuerſus. Nam anſa eſt hypomochlium ſupernè exiſtens, & id quod lanci imponitur eſt pondus mouendum, vis mouens eſt æquipondium.

Ergo quò anſa erit propior ponderi, eò ſtatera maiora ponderabit pondera.

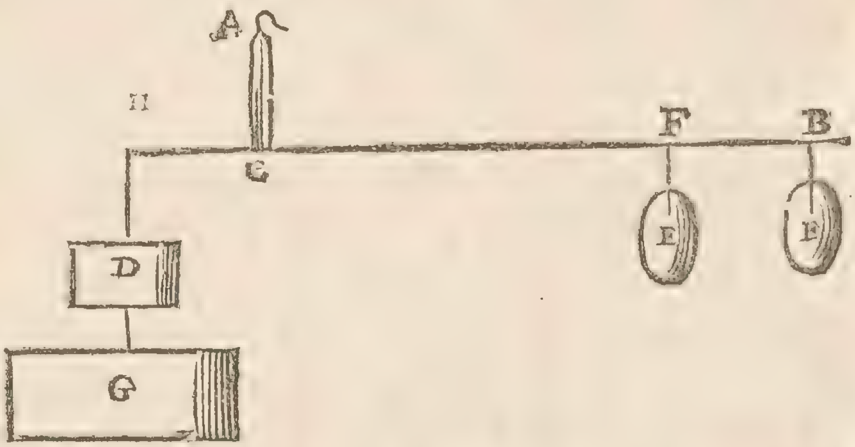
Hîc autem ſacoma.] *Hic locus è Græco in Latinum verbo ad verbum verſus difficilem, ne dicam nullum ſenſum habet. Videtur tamen Ariſtoteles & appoſitè voluiſſe ſignificare æquipondium eſſe in ſtatera, vim mouentem, & vnum actu cum ſit, quia tamen per varias notas diſcurrere poteſt in ſtatera, præſtare ad diuerſa pondera pendenda, quod in altera libræ lance diuerſa ſacomata. Eſt enim*

σήκωμα, vt annotauit Budæus in Pandect. quod apponitur in libra
ad æquilibrium faciendum. Vnde & apud Vitruuium legimus re- Cap.3.lib.9.
demptorem ad tempus opus manufactum ſubtiliter regi approba-
uiſſe, & ad ſacoma pondus coronæ viſum eſſe præſtitiſſe. Cæterum
quam rationem habeat æquipondium ad ſeſe pro varijs interſtitijs,
quibus remouetur ab anſa, colligi poteſt ex Vbaldo per corollarium
quod deduxit è prop. 6. tractatus de lib. in Mech. quod tale eſt. Ma-
nifeſtum eſt quò pondus à centro libræ magis diſtat, eò grauius eſſe,
& per conſequens velocius moueri. Et æquipondij grauitatem in
vno loco ad grauitatem eiuſdem in altero, eam rationem habere per
experientiam nouiſſe ſe dicit Cardanus, quam habet remotio ad re- 65. c. Arith.
motionẽ.



Vt ſi æquipondiũ K in D eleuet libras 20. & in E 25. eleuabit in F 30. In G 35. In H 40. Sic æquali ſpatio æquale acquirẽs augmentũ.

Et quidem ſtateræ ratio demonſtrari poteſt. Sit ſtateræ ſcapus H B cuius anſa ſit A C, & eius æquipondium E, appendatur vero ex H põdus D,



quod æquiponderet æquipondio E in F appenſo. Aliud quoque pondus G appendatur in H, quod etiam æquipondio in B appenſo æquiponderet.

Dico grauitatem ponderis D ad grauitatem ponderis G ita eſſe vt C F ad C B.

Demonſt.

Quia grauitas ponderis D eſt æqualis grauitati ponderis E ex F dependentis, & grauitas ponderis G eſt æqualis grauitati ponderis E ex B, erit grauitas ponderis D ad grauitatem E ex F: Vt grauitas ponderis G ad grauitatem ponderis E ex B, & permutatim prop.16. lib.5. Vt grauitas ponderis D ad grauitatem ponderis G: ita grauitas ipſius E ex F ad ipſum E ex B. Grauitas autem ponderis E ex F dependentis ad grauitatem ponderis E ex B eſt: vt C F ad C B, vt demonſtrat Vbaldus prop.6.tract.de lib. Vt igitur grauitas ponderis D ad pondus G: ita eſt C F ad C B. Si ergo pars ſcapi C B diuidatur in partes æquales ſolo pondere E, & propius & longius à puncto C poſito, ponderum grauitates ex puncto H appenſæ notæ erunt. Exempli gratia ſit diſtantia C B tripla ad C F, erit pondus G triplum ponderis D. quod demonſtrare oportebat.

22. Περὶ ὀδοντάγρας.

Διὰ τί οἱ ἰατροὶ ῥᾷον ἐξαίρουσι τοὺς ὀδόντας προσλαμβάνοντες βάρος τὴν ὀδοντάγραν, ἢ τῇ χειρὶ μόνῃ ψιλῇ; πότερον διὰ τὸ μᾶλλον ἐξολισθαίνειν διὰ τῆς χειρὸς τὸν ὀδόντα, ἢ ἐκ τῆς ὀδοντάγρας; ἢ μᾶλλον ὀλισθαίνει τῆς χειρὸς ὁ σίδηρος, καὶ οὐ περιλαμβάνει αὐτὸν κύκλῳ; μαλθακὴ γὰρ οὖσα ἡ σάρξ τῶν δακτύλων, καὶ προσμένει μᾶλλον καὶ περιαρμόττει. ἀλλ᾽ ὅτι ἡ ὀδοντάγρα δύο μοχλοί εἰσιν ἀντικείμενοι, ἓν τὸ ὑπομόχλιον ἔχοντες τὴν σύναψιν τῆς θερμαστρίδος. τοῦ ῥᾷον οὖν κινῆσαι χρῶνται τῷ ὀργάνῳ πρὸς τὴν ἐξαίρεσιν. ἔστω γὰρ

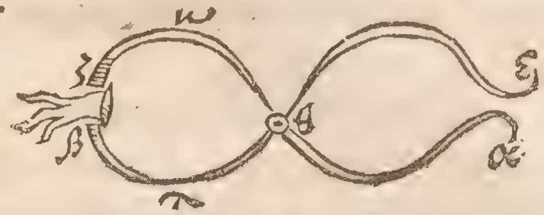
22. De dentiduco.

Cur medici facilius dentes eximũt accipiẽtes pondus, dẽtiducum: quã ſi ſola vtantur manu. Vtrum quia dens magis manum prælabitur, quam dentiducum? vel ferrum quidem magis labitur manu, neque ipſum vndique comprehẽdit. Eſt enim digitorum caro mollis, & adhæret magis, atque vndique congruit. Verum quia dentiducus eſt duo vectes aduerſi, vnum hypomochliũ habentes in concurſu commiſſuræ. Igitur ad exẽptionẽ, vt faciliꝰ dimoueãt, hoc vtuntur organo. Sit enim

dentiducĩ

τῆς ὀδοντάγρας τὸ μὲν ἕτερον ἄκρον ἐφ᾽ ᾧ τὸ α, τὸ δὲ ἕτερον τὸ β, ὃ ἐξαιρεῖ. ὁ δὲ μοχλὸς ἐφ᾽ ᾧ α θ ζ, ὁ δὲ ἄλλος μοχλὸς ἐφ᾽ ᾧ β γ ε. ὑπομόχλιον δὲ τὸ θ, ἐφ᾽ οὗ ἡ συνάψις, ὁ δὲ ὀδοὺς, τὸ βάρος. ἑκατέρῳ οὖν τῶν β, ζ, καὶ ἅμα λαβὼν κινεῖ. ὅταν δὲ κινήσῃ, ὀξεῖλε ῥᾷον τῇ χειρὶ, ἢ τῷ ὀργάνῳ.

dentiduci extremum alte-



rum α, alterum β, quod eximit, vectis vero α θ ζ, & alter vectis β γ ε: hypomochlium verò θ vbi eſt cõmiſſura: dẽs verò põdus eſt. Vtroque igitur extremo β & ζ ſimul capiens dimouet: quando vero emotus fuerit, manu facilius: quam inſtrumento eximetur.

COMMENTARIVS.

DE dentiduco.] ὀδοντάγραν ἢ ὀδοντάγωγον *vertit Cælius Aurelianus cap. 4. lib. 2.* χρονιῶν *paßionum dentiducum: Celſus forficem, & generaliter forcipem. Eſt autem inſtrumentum, quo dens eximitur. Corroſus enim aut vehementer dolens præſcripto medicorum eximi iubetur. Refert tamen Eraſiſtratus, vt eſt apud Cælium Aurelianum, plumbeum odontagogum apud Delphum in templo Apollinis, oſtentationis cauſa propoſitum, quo demonſtrabatur oportere ſolos eos dentes auferri, qui ſint faciles, vel mobilitate laxati, vel quibus ſufficeret plumbei inſtrumenti conamen ad ſummum. Et profectò dens integer, & firmus, quia vtilis eſt ad bene eſſe, temerè eximi non debet, vt paßim fit, ſine iuſſu medicorum à vulgaribus & circumforaneis illis, qui ab hac ſola chirurgica actione dentiduci appellantur, propter quorum inpudentiam multi nobiles chirurgi operationem hanc, alioqui neceſſariam aliquando, nec omnibus facilem, dedignantur.*

Cur medici.] *Propoſitio eſt problematis de dente, cur facilius dentiduco, quam ſola manu eximatur, cui repugnantia ad augendam difficultatem ſed vnico ponderis vocabulo inſinuata, opponitur, quaſi diceretur.*

Pondus adiectum ponderi non facilius mouet.

Dentiducus eſt pondus, & denti vt ponderi mouendo adijcitur.

Non igitur facilius mouet.

Vtrum quia dens.] *Hîc continetur demonſtratio problematis. Vbi notandum dentem eximendum, vt melius eximatur, duo ante exemptionem poſtulare, prius, vt firmè apprehendatur: alterum vt validè dimoueatur. In quo conſiſtit præcipuè pars exemptionis, quandoquidem dens in gingiuæ ſuæ gynglimo eſt, vt clauus ligno infixus. Horum autem prius primum quidem dentiduco attribuit, vt minoris tamen momenti etiam relinquit digitis manus, vt quorum caro mollis vndiquaque dentem melius apprehendat, atque huic congruat: ſed alterum quod vim poſtulat maiorem ſoli dentiduco cōmittit. quia ipſe ſit vectis duplicatus. Ratio igitur ſic concludetur.*

Pondus facilius vecte: quam manu ſola mouetur.

Dentiducus eſt duo vectes ſibi inuicem oppoſiti. Habent enim in commiſſura hypomochlium, & dens eſt pondus mouendum.

Ergo dens dentiduco facilius: quam manu ſola mouebitur.

Sit enim dentiduci.] *Lineari demonſtratione oſtenditur præcedentis ſyllogiſmi aſſumptio.*

Quando verò emotus.] *Factis ijs, quæ ante exemptionem poſtulabat fieri dens eximendus, vltimum quod eſt exemptio melius fieri à digitis: quam à dentiduco aſſerit Ariſtoteles, nulla tamen ratione adhibita, licet in clauis ferreis è ligno eximendis, totum per forcipem melius abſoluatur negotium. Sed res diſsimilis videbitur diligentius attendenti. Nam in clauo eximendo iam emoto forceps ex eminentiori ſui parte vt κ vel λ parietem, aut lignum attingit, & punctum contactus fit fulcimentum, & huic totus vt vectis vnus effectus innititur, vnde etiam clauus flectitur, & contorquetur in euulſione. quia motus non fit ſecundum rectam: at in dente eximendo, non datur locus tali coaptationi propter gingiuæ ſubiectæ molliciem, & eiuſdem læſionis periculum, & vt daretur dens potius ſic frangeretur: quam contorqueretur, ſicque è parte tantum eximeretur magno doloris augmento, & reliquæ partis incommodo. Itaque rectà ſurſum educi poſtulat, quod melius fit manu ob apprehenſionis vndi-*

quaque factæ, vt antea dictum eſt, commoditatem maiorē, & rectæ eleuationis nullis propemodum viribus indigæ opportunitatem.

23. Περὶ τῶν ὀργάνων ἃ ποιοῦσι πρὸς τὸ καταγνύναι τὰ κάρυα.

Διὰ τί τὰ κάρυα ῥᾳδίως καταγνύουσιν ἄνευ πληγῆς ἐν τοῖς ὀργάνοις ἃ ποιοῦσι πρὸς τὸ καταγνύναι αὐτά, πολλὴ γὰρ ἀφαίρειται ἰσχὺς ἡ τῆς φορᾶς καὶ βίας. ἔτι δὲ σκληρῷ καὶ βαρεῖ συνθλίβων, θᾶττον ἂν κατάξῃ, ἢ ξυλίνῳ καὶ κούφῳ τῷ ὀργάνῳ. ἢ διότι οὕτως ἐπ' ἀμφότερα θλίβεται ὑπὸ δύο μοχλῶν τὸ κάρυον, τῷ δὲ μοχλῷ ῥᾳδίως διαιρεῖται τὰ βάρη, τὸ γὰρ ὄργανον ἐκ δύο σύγκειται μοχλῶν, ὑπομόχλιον ἐχόντων τὸ αὐτὸ, τὴν συναφὴν ἐφ' ἧς τὸ α. ὥσπερ οὖν εἰ ἦσαν ἐκβεβλημέναι, αὐτῶν κινουμένων εἰς τὰ τῶν γ δ ἄκρα, αἱ ε ζ συνήγοντο ῥᾳδίως ἀπὸ μικρᾶς ἰσχύος. ἣν οὖν ἐν τῇ πληγῇ τὸ βάρος ἐποίει, ταύτην ἡ κρείττων ταύτης, ἡ ε γ καὶ ζ δ μοχλοὶ ὄντες ποιοῦσι. τῇ ἄρσει γὰρ εἰς τοὐναντίον αἴρονται, καὶ θλίβοντες καταγνύουσι τὸ ἐφ' ᾧ κ. δι' αὐτὸ δὲ τοῦτο καὶ ὅσῳ ἂν ἐγγύτερον ᾖ τῆς α, τὸ α συντρίβεται θᾶττον. ὅσῳ γὰρ ἂν

23. De inſtrumentis quæ faciunt ad frangendum nuces.

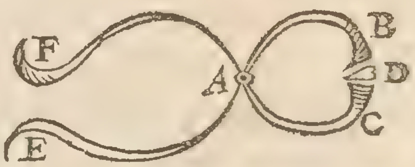
Cur facilius in nucifrangibulis nuces ſine ictu frāgunt. Multa enim vis illationis & violētiæ demitur. Præterea duro & graui cōprimens velocius fregerit: quam ligneo & leui inſtrumento. An quia ſic vtrinque à duobus vectibus nux cōprimitur, vecte vero facile pondera diuelluntur, inſtrumentum enim duobus conſtat vectibus, Idem hypomochlium habētibus contactum vbi eſt A. Vt igitur ſi lineæ E D, F C diductæ eſſent extremis C, D motis, facile ab exigua vi coadducerentur. Quod igitur ex ictu pondus feciſſet, hoc valentius E D & FC vectes cū ſint, efficiunt. Elatione enim in aduerſū tollunt, & comprimentes frangunt, quod eſt vbi K. Ob id quantò ipſi K fuerit propior commiſſura A tantò citius conterit. Quantò

πλεῖον ἀπέχῃ τοῦ ὑπομοχλίου ὁ μοχλὸς, ῥᾷον κινεῖ καὶ πλεῖον ἀπὸ τῆς ἰσχύος τῆς αὐτῆς. ἔστιν οὖν τὸ μὲν α ὑπομόχλιον, ἡ δὲ δ α ζ μοχλὸς, καὶ ἡ γ α, ε. ὅσῳ ἂν οὖν τὸ κ ἐγγυτέρον ᾖ τῆς γωνίας τοῦ α, τοσούτῳ ἐγγύτερον γίνεται τῆς συναφῆς τοῦ α. τοῦτο δὲ ἐστὶ τὸ ὑπομόχλιον. ἀνάγκη τοίνυν ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἰσχύος συναγούσης τὰ ζ, ε, αἴρεσθαι πλέον, ὥστε ἐπεὶ ἐστὶν ἐξ ἐναντίας ἡ ἄρσις, ἀνάγκη θλίβεσθαι μᾶλλον· τὸ δὲ μᾶλλον θλιβόμενον, κατάγνυται θᾶττον.

enim plus diſtiterit vectis ab hypomochlio, tantò facilius ab eadem vi mouet. Eſt igitur A hypomochliũ, & E A D vectis, vt & F A C. Quantò igitur ipſum K propius fuerit angulo A, tantò propius fit commiſſuræ A. Hæc verò eſt hypomochlium. Neceſſe igitur ab eadem vi coadducente E, F plus extolli. Et quia eleuatio ex aduerſo eſt, magis conteri neceſſe eſt, magis verò contritum celerius frangitur.

COMMENTARIVS.

DE inſtrumentis.] *Inſtrumentum ad frangendum nuces poteſt appellari nucifrangibulum, & hoc non differt à forcipe niſi quia leuiter in extremis excauatur ad excipiendum nucem frangendam commodius, Huiuſmodi eſt F A C E A B.*



Cur facilius.] *Quæritur cur nucifrangibulum abſque ictu facillimè frangat nucem. Quod problema, vt antecedẽs, generale eſſe poteſt de quouis forcipe & forfice, ad capiendum ſcindendum frangendum qualibus multis chirurgi, & quiuis manuales artifices opera ſua exercent & perficiunt.*

Multa enim vis.] *Repugnantia eſt ad augendam problematis difficultatem ſic,*

Quod vim adfert motioni, plus valet ad frangendum.
Ictus motioni vim adfert.
Ictus igitur ad frangendum plus valet.

Præterea duro.] *Alterum eſt quaſi problema quod nucifrangibulum durum & graue facilius frangat: quam ligneum & leue. Cum tamen contra euenire deberet. Siquidem graue quod eſt, difficilius emoueatur.*

An quia ſic vtrinque.] *Demonſtratio eſt problematis ſic.*

Valide comprimentia compreſſum frangunt.

Nucifrangibulum validè nucem comprehenſam comprimit. quia duplicatus eſt vectis, vnum hypomochlium, vt in A commiſſura habentibus. Diductis enim B C extremis vectium E A B & F A C à viribus in E & F. alteris vectium extremis exiſtentibus, ſi ipſa comprimantur etiam B & C comprimentur. Quare & nux D interpoſita, & valide compreſſa frangitur, tantò celerius: quantò extrema B & C minus diſtabunt ab hypomochlio A. Sic enim aliæ partes vectium ab ipſo diſtantes maiorem rationem habebunt. Et proinde facilius mouebunt pondus mouendum, vt antè ſæpius eſt declaratum, Quare quod percuſſione, vel ictu pondus aliquod irruens in nucem feciſſet, id vectes compreſſi certius faciunt. Sæpè enim ictum ob ſui rotũditatem nux eludit. Nam cum nux ſit rotunda, inſiſtat autem plano attingens ipſam puncto, & à plano mallei in puncto attingatur, facile elabitur, niſi ictus κατ' ἴξιν incidat in rectam, quæ coniungit hæc duo puncta.

Itaque nucifrangibulum nucem facile ſine ictu franget.

Quantò igitur.] *Repetitio eſt eiuſdem ſuperflua.*

24. Διὰ τί ἐν τῷ ῥόμβῳ ἑκάτερον τῶν ἄκρων σημείων οὐ τὴν ἴσην εὐθεῖαν διέρχεται.

Διὰ τί φερομένων δύο φορὰς ἐν τῷ ῥόμβῳ τῶν ἄκρων σημείων ἀμφοτέρων, οὐ τὴν ἴσην ἑκάτερον αὐτῶν εὐθεῖαν διέρχεται, ἀλλὰ πολλαπλασίαν θά-

24. Cur in Rhombo alterũ pũctorum extremorum non æqualem rectam tranſit.

Cur amborum extremorum pũctorum duabus lationibus in rhombo latorum, alterum non tranſit æqualem rectam. ſed alte-

τερον; ὁ αὐτὸς δὲ λόγος καὶ διότι τὸ ἐπὶ τῆς πλευρᾶς φερόμενον ἐλάττω διέρχεται τῆς πλευρᾶς. τὸ μὲν γὰρ τὴν ἐλάττω διάμετρον, ἡ δὲ τὴν πλευρὰν μείζω. καὶ ἡ μὲν μίαν, τὸ δὲ δύο φέρεται φοράς. φερέσθω γὰρ ἐπὶ τῆς α β, τὸ μὲν α πρὸς τὸ β, τὸ δὲ β πρὸς τὸ δ, τῷ αὐτῷ τάχει. φερέσθω δὲ καὶ ἡ α β ἐπὶ τῆς α γ, παρὰ τὴν γ δ τῷ αὐτῷ τάχει τούτοις. ἀνάγκη δὴ τὸ μὲν α ἐπὶ τῆς α δ διαμέτρου φέρεσθαι. τὸ δὲ β ἐπὶ τῆς β γ, καὶ ἅμα διεληλυθέναι ἑκατέραν, καὶ τὴν α β τὴν α γ πλευράν. καὶ τὴν β δ τὴν β α. ἐνηνέχθω γὰρ τὸ μὲν α, τὴν α ε, ἡ δὲ α β, τὴν α ζ, καὶ ἔστω ἐκβεβλημένη ἡ ζ η παρὰ τὴν α β, καὶ ἀπὸ τοῦ ε πεπληρώσθω. ὅμοιον οὖν γίνεται τὸ παραπληρωθὲν τῷ ὅλῳ. ἴση ἄρα ἡ α ζ τῇ α ε. ἡ δὲ α β τὴν α ζ, εἴη ἂν ἐνηνεγμένη. ἔσται ἄρα ἐπὶ τῆς διαμέτρου κατὰ τὸ θ. καὶ αἰεὶ δὲ ἀνάγκη αὐτὸ φέρεσθαι κατὰ τὴν διάμετρον. καὶ ἅμα ἡ πλευρὰ ἡ α β, τὴν πλευρὰν τὴν α γ δίεισι, καὶ τὸ α τὴν διάμετρον δίεισι τὴν α δ. ὁμοίως δὲ δειχθήσεται καὶ τὸ β ἐπὶ τῆς α γ. διαμέτρου φερόμενον. ἴση γάρ ἐστιν ἡ β ε, τῇ β η. παραπληρωθέν-

Quidam legunt λόγω pro τάχει.

rum plus. Idem eſt ſermo quare motum ſuper latere minorem tranſit rectã: quã latus. Illud enim minorem diametrum: hoc verò latus maiꝰ, licet & hoc vna: illud verò duabus feratur lationibus. Feratur enim ſuper α β punctũ quidẽ α verſus β, & β verſus α eadẽ celeritate: feratur etiã latus α β ſuper α γ parallelum ipſi γ δ eadẽ celeritate cũ his punctis. Neceſſe igitur pũctum quidẽ α per diametrũ α δ ferri: β vero per β γ, & ſimul vtranque pertranſiiſſe. Tũ & latus α β ipſum α γ. Latum quidẽ ſit pũctum α per lineã α ε, & α β per α ζ, & ſit deducta ζ η parallela ipſi α β, & per punctũ ε cõpleatur. Simile igitur fit cõpletum toti parallelogrammo. Igitur æqualis eſt α ζ ipſi α ε: α β vero latus latũ erit per α ζ. Erit itaque in diametro iuxta θ, & ſemper iuxta diametrũ ferri neceſſe eſt. Et ſimul atque latus α γ etiã punctum α tranſit diametrũ α δ. Similiter verò demonſtrabitur etiam β latũ eſſe per diametrũ β γ. Æqualis enim eſt linea β ε ipſi β η. Completum igitur

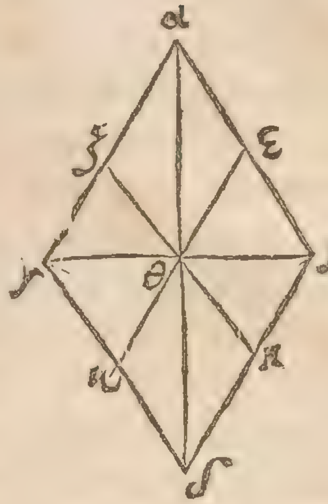
τος οὖν ἀπὸ τοῦ η, ὅμοιόν ἐστι τῷ ὅλῳ τὸ ἐντός· καὶ τὸ β ἐπὶ τῆς διαμέτρου ἔσται κατὰ τὴν σύναψιν τῶν πλευρῶν, καὶ ἅμα δίεισιν ἥ τε πλευρὰ τὴν πλευρὰν, καὶ τὸ β τὴν β γ διάμετρον. ἅμα ἄρα καὶ τὸ α τὴν πολλαπλασίαν τῆς β γ δίεισι, καὶ ἡ πλευρὰ τὴν ἐλάττονα πλευρὰν τῷ αὐτῷ τάχει φερόμενα, καὶ ἡ πλευρὰ β δ μείζω πλευρὰν τῆς β γ διελήλυθε μίαν φορὰν φερομένη. ὅσῳ γὰρ ἂν ὀξύτερος γένηται ὁ ῥόμβος, ἡ μὲν διάμετρος α γ, ἡ ἐλάττων γίνεται, ἡ δὲ α δ μείζων, ἡ δὲ πλευρὰ τῆς β γ μείζων.

per punctum η intus parallelogrammũ ſimile eſt toti, & β erit in diametro iuxta contactũ laterum. Et ſimul atque latus pertranſit latus etiam ipſum β, ipſum β γ diametrum. Simile igitur ipſum α ipſam α δ multò maiorẽ ipſa β γ pertranſit, & latus motũ eadem celeritate minorẽ lineã [tranſit.] Et latus β δ vna latione motum pertranſijt lineam maiorem: quam β γ. quãtò enim acutior eſt Rhombus, diameter quidẽ β γ fit minor, α δ vero maior, tũ & latus α β maius quam β γ.

COMMENTARIVS.

CVr amborum.] *In hoc capite duo continentur problemata, eorũque ſolutiones. Prius eſt cur è duobus pũctis in vno Rhombi latere extremis eadem motis celeritate duobus ſimul motibus, vno per ſe, altero ad motum lateris ſui vnum plus ſpatij conficit, nempe id quod ab acuto angulo diſcedit, alterum minus, nempe. id quod ab obtuſo.*

Idem eſt ſermo.] *Poſterius eſt cur vnum è dictis punctis motum prædictis duobus motibus minus aliquando ſpatij conficiat: quã latus ſuum. Vtrumque problema vt intelligatur ſciendum eſt e def. 32. lib. 1. Eucl. Rhombum eſſe quadrilaterum æquilaterum, & minimè rectangulum: Et tamen omnes eius angulos æquales eſſe quatuor rectis per coroll. prop. 32. li. 1. Eucl. Cumq; oppoſiti in parallelogrãmo ſint æquales prop. 34. lib. eiuſdẽ duo ſunt acuti, reliqui obtuſi, vt ſit Rhõbus α β δ γ, cuius anguli oppoſiti α & δ ſint acuti: β vero*



& γ obtuſi. Concipiamus ergo α tanquam formicam ambulantem proprio motu verſus β, vt & β proprio itidem motu verſus α. Tum ipſum α β latus verſus γ δ, eadem etiam celeritate moueri ſeruando paralleliſmum, cum ipſo γ δ quouſque coniungatur ei. Ad huius autem motũ moueri etiam α verſus γ, & β verſus δ. Sicque α & β mouebuntur duobus motibus, vno per ſe: altero per accidens. Et poſito quod moueantur in Rhombo. Id eſt quod motus illi ſint in ratione laterum quibus Rhombus continetur. Eſt autem iſta certa, quia eſt ratio æqualitatis vt ι ad ι, & in eadem celeritate, id eſt eodem tempore, non immeritò primum problema in medium adducitur. quia ſi verum ſit, cauſam habet minimè vulgarem.

Feratur enim.] *Prioris problematis veritatẽ geometricè oſtendit. Sit enim vt α proceſſerit per ſe vſque ad ε, & α β vſque ad ζ: tunc quia motus illi ſunt in ratione laterum Rhombi id eſt in ratione æqualitatis α ε & α ζ erunt æquales. Perficiatur parallelogrammũ prop. 31. lib. 1. nẽpè α ε θ ζ. Hoc erit ſimile toti α β δ γ. prop. 24. lib. 6. Ergo per conu eiuſdẽ prop. ſunt circa eandẽ diametrũ α θ δ, & ſic α duobus motibus motum prædictis delineauit α θ cum α β peruenit ad ζ η. proinde & α etiam delineauerit α δ cum peruenerit α β ad γ δ. Simili ratiocinatione conficitur β eodem tempore peragraſſe diametrum β γ. Eſt autem β γ minor: quàm α δ quia baſes ſunt duorum triangulorum γ α β, & α β δ bina latera α γ, α β binis α β, β δ æqualia habentium. quia ſunt latera eiuſdem Rhombi, & angulum α vtpote acutum minorem angulo β vtpote obtuſo. Ergo prop. 24. lib. 1. baſis α δ maior eſt baſi β γ. Et ſic α ab angulo acuto diſcedens ſuis motibus maiorem in Rhombo lineam tranſit, quam β.*

Licet & hoc.] *Hoc additur ad augendam ſecundi problematis difficultatem. Rationi enim conſentaneum videtur, vt motum duobus motibus ſimul plus ſpatij conficiat: quam quod vno tantum.*

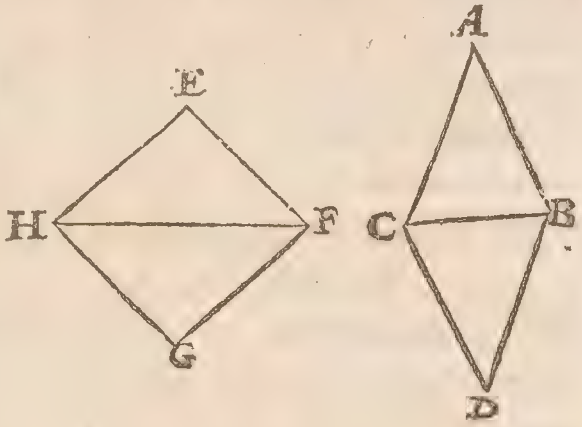
Neceſſe igitur.] *Nam parallelogramma quæ toti & inter ſe ſunt*

ſunt ſimilia, ſunt circa eandem diametrum. conu prop. 24. lib. 6.

Æqualis enim eſt.] *Quia in ratione æqualitatis motum eſt β ad ε & α β ad η.*

Multò maiorem.] *Quia α δ ſubtendit multò maiorem angulum, vtpote β obtuſum, & ideò maiorem recto: quam β γ, quæ ſubtendit α angulum acutum, & ideò etiam minorem recto.*

Et latus β δ.] *Attingit ſecundum problema quod generaliter verum non eſt. In Rhombo enim cuius, qui acutus eſt angulus, maior eſt dimidio obtuſi, vt in E F G H: quia F H angulum E maiorem ſubtendit: quam E H, erit F H maior E H prop. 18. lib. 1. Sed verum eſt in certo caſu, eo nimirum (licet hîc non ſit expreſſus) in quo Rhombi acutus eſſet minor: quam dimidius obtuſi, vt angulus A Rhombi A B C D ſit minor: quam dimidius obtuſi B, id eſt quam A B C. Dico latus A C maius eſſe diametro B C per eandem prop. 18. ſubtendit enim trianguli A B C maiorem angulum. Poſſe autem talem Rhombum conſtitui, patet. quia angulus acutus ſeruata laterum quorumuis aſſumptorum longitudine, infinitè minor fieri poteſt, prop. 9. lib. 1. Ergo & tandem dabitur minor dimidio obtuſi. Nam & dimidius recti, qui acutus eſt, eſt eo minor prop. 15. lib. 5. Ergo in tali Rhombo latus A B per A C vna latione motum, plus ſpatij confecit: quam B, quod peragrans B C duabus lationibus ferebatur.*



ἄτοπον γὰρ, ὥσπερ ἐλέχθη, τὸ δύο φορὰς φερόμενον ἐνίοτε βραδύτερον φέρεσθαι τοῦ μίαν, καὶ ἀμφοτέρων ἰσοταχῶν σημείων δοθέντων, μείζω διεξιέναι θάτερον. αἴτιον δὲ, ὅτι τοῦ

Abſurdum enim, vt dictũ eſt, quod duabꝰ lationibus fertur, tardius nonnunquã ferri eo, quod vna: & datorũ amborũ punctorũ æquali celeritate motorũ alterũ maiorẽ trãſire. Cauſa verò

μὲν ἀπὸ τῆς ἀμβλείας φερομένους σχεδὸν ἐναντίαι ἀμφότεραι γίνονται, ἥν τε αὐτὴ φέρεται, καὶ ἣν ὑπὸ τῆς πλευρᾶς ὑποφέρεται. τοῦ δὲ ἀπὸ τῆς ὀξείας, ὥσπερ συμβαίνει φέρεσθαι ἐπὶ τὸ αὐτό. συνεπουρίζει γὰρ ἡ τῆς πλευρᾶς, τὴν ἐπὶ τῆς διαμέτρου. καὶ ὅσῳ ἂν τὴν μὲν ὀξυτέραν ποιήσῃ, τὴν δὲ ἀμβλυτέραν, ἡ μὲν βραδυτέρα ἔσται, ἡ δὲ θάττων. αἱ μὲν γὰρ ἐναντιώτεραι γίνονται, διὰ τὸ ἀμβλυτέραν γίνεσθαι τὴν γωνίαν. αἱ δὲ μᾶλλον ἐπὶ τὰ αὐτά, διὰ τὸ συνάγεσθαι τὰς γραμμάς. τὸ μὲν γὰρ α σχεδὸν ἐπὶ τὸ αὐτὸ φέρεται κατ᾽ ἀμφοτέρας τὰς φοράς. συνεπουρίζεται οὖν ἡ ἑτέρα, καὶ ὅσῳ ἂν ὀξυτέρα γίνηται ἡ γωνία, τοσούτῳ μᾶλλον· τὸ δὲ α ἐπὶ τοὐναντίον. αὐτὸ μὲν γὰρ πρὸς τὸ α φέρεται, ἡ δὲ πλευρὰ ὑποφέρει αὐτὸ πρὸς τὸ γ. καὶ ὅσῳ ἂν ἀμβλυτέρα ἡ γωνία ᾖ, ἐναντιώτεραι αἱ φοραὶ γίνονται. εὐθυτέρα γὰρ ἡ γραμμὴ γίνεται. εἰ δ᾽ ὅλως εὐθεῖα γένοιτο, παντελῶς ἂν εἴησαν ἐναντίαι. ἡ δὲ πλευρὰ ὑπ᾽ οὐδενὸς κωλύεται μίαν φερομένη φοράν. εὐλόγως οὖν τὴν μείζω διέρχεται.

eſt, quod ambæ lationes eius, quod ab obtuſo angulo fertur fiunt ferè contrariæ. Hęc ſcilicet qua per ſe fertur, & hæc qua per latus effertur. Ei verò quod ab acuto, contingit ad idem ferri, obſecundat enim lateris latio ei, quæ eſt ſecũdum diametrum. Et quantò hic angulus fuerit acutior, ille obtuſior vna latio erit tardior: altera velocior. Lationes enim magis cõtrariæ fiunt propter obtuſiorem angulum: contra verò hæ magis ad idẽ propter propinquitatẽ linearum. Ipſum enim α ferè ad idem fertur ex vtriſque lationibus. Itaq; altera coadiuuatur. Et quãtò acutior fuerit angulus: tantò magis: ipſum verò ϐ ad contrarium. Ipſum enim ad α fertur. Latus verò effertur verſus ipſum γ. Et quantò fuerit angulus obtuſior magis contrariæ lationes fiunt. Rectior enim linea fit, quod ſi omninò recta eſſet, eſſent lationes omninò contrariæ. Latus vero vno motu motum à nullo impeditur. Æquum eſt igitur, vt lineam maiorem tranſeat.

COMMENTARIVS.

ABſurdum enim.] *Repetitio eſt eius, quod problematis ſecundi anteà iam auxit difficultatem.*

Nonnunquam ferri.] *Particula* ἐνίοτε *nonnunquam indicat ſecundum problema tantum verum eſſe ſpecialiter non in genere, quod antea eſt demonſtratum.*

Et datorum amborum.] *Auget difficultatem problematis primi. Videbatur enim rationi conſentaneum, vt duo totidem motibus mota, & eadem celeritate id eſt æquali tempore idem ſpatium conficerent.*

Cauſa vero eſt.] *Poſtquam problema primum verum eſſe geometricè demonſtratum eſt: nunc huius vtpote admirabilis cauſam adfert Phyſicam: quod ſcilicet mota duobus motibus, ſi ad eundem terminum, ad quem tendent, celerius mouentur: ſi ad contrarios, tardius. Illa enim ſibi inuicem obſequuntur, & vt clauus clauo pellitur: ita motus motum adiuuat: hæc verò ſibi obſiſtunt, ſeſe impediunt, & remorantur, & vt magis minuſve contrarij ſunt termini ad quos: ita quæ ſic mouentur, magis minuſve ſe accelerant, aut retardant. Atqui* β *ab angulo obtuſo motum duorum motuum vno ad* α, *altero ad* δ *tendens ad magis contrarios terminos tendit: quam* α *tendens dictis motibus ad* β & γ. *Eſt enim, vt antea demonſtratum eſt,* α δ *diameter & recta maior: quam* γ δ. *Et quò* α *acutior erit angulus, eò* α δ *maior erit ergo æquum eſt, vt* β *tardius feratur: quam* α. *Et quidem tantò tardius: quantò* β *erit obtuſior angulus, &* α *acutior ob cauſam prædictam.*

Fere ad idem.] *Particula* σχεδὸν *ferè adiecta indicat non eundem eſſe terminum vtriuſque motionis, qua fertur* α: *ſed duos diuerſos, verum propiores, quam ſint termini ad quos* β *fertur.*



Rectior enim linea.] *Id eſt duo latera* β α & β δ *magis accedunt ad rectam vnam, vtpote quia angulus obtuſus ſi augeatur pluſculum, latera ipſum continentia fient è directo: & tunc*

erunt vna omnino recta, quod vbi eſſet, vt cum β α peruenit ad β λ, tunc lationes ζ ad λ, & β ad δ eſſent ad contrarios omnino terminos.

Latus verò vno.] *Breuiter cauſam attingit ſecundi problematis, quod in motu à nullo impeditum æquum eſt celerius moueri: quam quod impeditur. Latus autem in dicto Rhombo à nullo impeditur: contra β impeditur. Ergo λ β latus celerius feretur ipſo β.*

Æquum eſt igitur.] *Id nuſquam in hoc problemate demonſtratum eſt, poteſt etiam falſum eſſe. Cæterum ex hoc problemate collige, quod etiam Leonicus annotauit, quantum corporum conformationes & figurarum in illis varietas peculiares illorum inclinationes, naturaleſque motus aut adiuuent, aut contra inſigniter impediant. Conglobata etenim exempli gratia plumbi maſſa, ſi naturæ relinquatur ſuæ, rectà citius deorſum fertur: quam ſi eadem pondere ſeruato extenſa fuerit in laminam: immò rurſus inflexa & inſtar carinæ conformata fluitabit in aquis. In rebus etiam artificialibus gladius acuta ſui acie facile ſecat: obtuſa non item. Hæc cum ita ſint nemini abſurdum videri debet, duo puncta duabus motionibus æquali celeritate mota non æquale pertranſire ſpatium: ſed multò plus maiuſque illorum alterum, vt ex Rhombi natura certò demonſtratum eſt.*

25. Διὰ τί ὁ μείζων κύκλος τῷ ἐλάττονι ἴσην ἐξελίττεται.

Ἀπορεῖται διὰ τί ποτε ὁ μείζων κύκλος τῷ ἐλάττονι κύκλῳ ἴσην ἐξελίττεται γραμμήν, ὅταν περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον τεθῶσι. χωρὶς δὲ ἐκκυλιόμενοι, ὥσπερ τὸ μέγεθος αὐτῶν πρὸς τὸ μέγεθος ἔχει, οὕτως καὶ αἱ γραμμαὶ αὐτῶν γίνονται πρὸς ἀλλήλας. ἔτι δὲ ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ κέντρου ὄντος ἀμφοῖν, ὁτὲ μὲν

25. Cur maior circulus cum minore per æqualem reuoluitur.

Dubiũ eſt cur maior circulus æqualẽ minori circulo orbitam volutione peragret, quãdo circa idẽ cẽtrũ poſitus eſt: At cũ ſeorſum voluuntur, vt horũ magnitudines ſe habẽt inter ſe, ita etiã eorũ orbitæ. Præterea vno & eodem exiſtẽte centro, aliquãdo quidem tan-

τηλικαύτη γίνεται ἡ γραμμὴ, ἣν ἐκκυλίονται, ἡλίκην ὁ ἐλάττων κύκλος καθ' αὑτὸν ἐκκυλίεται, ὁτὲ δὲ ὅσην ὁ μείζων. ὅτι μὲν οὖν μείζω ἐκκυλίεται ὁ μείζων, φανερόν. γωνία μὲν γὰρ δοκεῖ κατὰ τὴν αἴσθησιν εἶναι ἡ περιφέρεια ἑκάστου τῆς οἰκείας διαμέτρου, ἡ τοῦ μείζονος κύκλου μείζων, ἡ δὲ τοῦ ἐλάττονος, ἐλάττων· ὥστε τὸν αὐτὸν τοῦτον ἕξουσι λόγον, καθ' ἃς ἐξεκυλίσθησαν αἱ γραμμαὶ πρὸς ἀλλήλας κατὰ τὴν αἴσθησιν. ἀλλὰ μὴν καὶ ὅτι τὴν ἴσην ἐκκυλίονται, ὅταν περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον κείμενοι ὦσι, δῆλον, καὶ οὕτως γίνεται, ὁτὲ μὲν ἴση τῇ γραμμῇ, ἣν ὁ μείζων κύκλος ἐκκυλίεται, ὁτὲ δὲ ἐλάττων. ἔστω γὰρ κύκλος ὁ μείζων μὲν, ἐφ' οὗ τὰ δ ζ γ, ὁ δὲ ἐλάττων ἐφ' οὗ τὰ ε η β· κέντρον δὲ ἀμφοῖν τὸ α, καὶ ἣν μὲν ἐξελίττεται καθ' αὑτὸν ὁ μέγας, ἡ ἐφ' ἧς ζ λ ἔστω. ἣν δὲ ὁ ἐλάττων καθ' αὑτὸν, ἡ ἐφ' ἧς η κ, ἴση τῇ α ζ. ἐὰν δὴ κινῶ τὸν ἐλάττονα, τὸ αὐτὸ κέντρον κινῶ, ἐφ' οὗ τὸ α. ὁ δὲ μέγας προσηρμόσθω. ὅταν οὖν ἡ α β ὀρθὴ γένηται πρὸς τὸ η κ, ἅμα καὶ ἡ α γ γίνεται ὀρθὴ πρὸς τὴν ζ λ· ὥστε ἔσται ἴσην ἀεὶ διεληλυθυῖα· τὴν μὲν η κ, ἐφ' ᾧ ἡ β περιφέρεια, τὴν δὲ ζ λ, ἡ ἐφ' ἧς ζ γ. εἰ δὲ τὸ τέταρτον μέρος ἴσην ἐξελίττεται,

ta fit orbita : quanta eſt ea: quam minor circulus peragrat: aliquando verò quam maior. Quod igitur maiorem peragret maior maniſeſtum eſt. Angulus enim videtur euidēter eſſe peripheria cuiuſque cū propria diametro maioris circuli maior[minoris minor.]Itaque orbitę eandē rationem euidenter habebunt inter ſe. Attamen quod circa idē centrū poſiti æqualem orbitā cōficiant etiam maniſeſtū. Atque ita vt aliquando orbita maioris circuli ſit æqualis linea, aliquando orbita minoris. Sit enim circulus maior quidē δ ζ γ, minor vero ε η β, & vtriuſq; centrū α. Atque ea quidem per quam magnus circulus per ſe voluitur ζ λ, ſit & ea per quam per ſe minor η κ æqualis ζ λ. Si vero moueo minorē, ipſum cētrum moueo vbi eſt α. Magnus autem connexus eſto. Quum igitur α β ad rectos fiet lineæ η κ, ſimul etiam α γ ad rectos fiet lineæ ζ λ. Quare per æqualem erit tranſlatio, nempè η κ in qua eſt ζ γ. Quod ſi quarta pars per ęqualem voluitur,

δῆλον ὅτι καὶ ὁ ὅλος κύκλος τῷ ὅλῳ κύκλῳ ἴσην ἐξελιχθήσεται, ὥστε ὅταν ἡ β η γραμμὴ ἔλθῃ ἐπὶ τὸ κ, καὶ ἡ ζ γ ἔσται περιφέρεια ἐπὶ τῆς ζ λ, καὶ ὁ κύκλος ὅλος ἐξελιγμένος. ὁμοίως δὲ καὶ ἐὰν τὸν μέγαν κινῶ, ἐναρμόσας τὸν μικρὸν, τοῦ αὐτοῦ κέντρου ὄντος, ἅμα τῇ α γ, ἡ α β κάθετος καὶ ὀρθὴ ἔσται, ἡ μὲν πρὸς τὴν ζ ι, ἡ δὲ πρὸς τὴν η θ. ὥστε ὅταν κατ' ἴσην, ἡ μὲν τῇ η θ ἔσται διεληλυθυῖα, ἡ δὲ τῇ ζ ι, καὶ γένηται ὀρθὴ πάλιν ἡ α γ πρὸς τὴν ζ ι, καὶ ἡ α β ὀρθὴ πάλιν, πρὸς τὴν η θ ὡς τὸ ἐξ ἀρχῆς ἔσονται ἐπὶ τῶν θ ι. τὸ δὲ μήτε στάσεως γινομένης τοῦ μείζονος τῷ ἐλάττονι, ὥστε μένειν τινὰ χρόνον ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ σημείου. κινοῦνται γὰρ συνεχῶς ἄμφω ἀμφοτεράκις, μή τε ὑπερπηδῶντος τοῦ ἐλάττονος μηδὲν σημεῖον, τὸν μὲν μείζω τῷ ἐλάττονι ἴσην διεξιέναι, τὸν δὲ τῷ μείζονι, ἄτοπον.

quod totus circulus æqualem toti circulo reuoluatur, manifeſtum eſt. Itaque quando linea β η peruenerit ad κ etiam ζ γ peripheria erit in ζ λ & circulus totus conuolutus. Similiter ſi maiorem mouero, cui ſit annexus minor eodẽ centro exiſtente, vna cum α γ etiam α β perpendicularis erit. Illa quidem ad ζ ι hæc verò ad η θ. Itaque quando per æqualem ipſi η θ vel ζ ι rurſum erit tranſlatio etiam α γ perpendicularis erit ad ζ ι, & α β ad η θ, vt ab initio erunt in θ, ι: atque id nulla intercedente mora maioris ad minorem, quaſi ad aliquod tempus in eodem ipſo puncto moueret. vterque enim vtroque modo continuè mouetur. Neque minore vllum punctum tranſiliente, & maiorem minori æqualem tranſire, & minorem maiori abſurdum.

Commentarivs.

DVbium eſt.] *Problema quod hoc capite proponitur, omnium quæ ante propoſita ſunt, & poſtea proponentur fortaßè eſt ſubtilißimum. Eſt autem eiuſmodi, cur circuli concentrici, & inæquales iuncti, æqualem tamen orbitam circumuolutione peragrent. Et quidẽ hoc euenire duobus modis ponitur. Vno, vt orbita minoris adæque-*

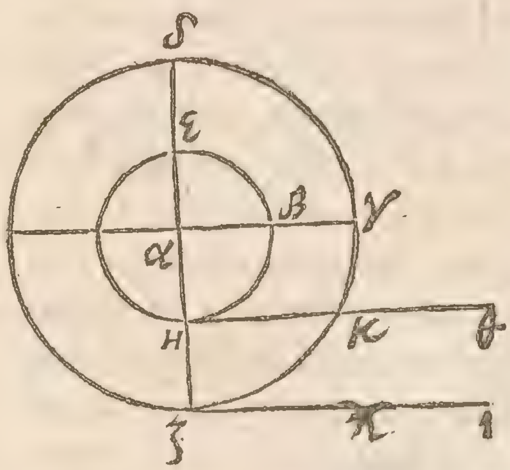
tur orbitæ, quam ſeorſum maior conficeret: altero, vt orbita maioris adæquetur orbitæ, quam ſeorſum minor conficeret.

At cum ſeorſim.] *Problematis propoſiti difficultas declaratur ex orbita, quam ſinguli ſeorſim voluti faciunt. Hæc enim ſemper è maiore maior eſt, è minore minor, & quidem proportione reſpondens magnitudini peripheriarum.*

Præterea vno.] *Duo modi æquationis prædicti explicantur in habentibus idem centrum.*

Quod igitur maiorem.] *Confirmatio eſt difficultatis allatæ ex euidentia per ſenſum. Si quis enim notato puncto vt A circumuolutionis primo, & quidem circulum maiorem & minorem ſuper rectam plani circumuoluat, quouſque redierit contactus in eodem puncto maioris circuli maior recta: minoris minor erit peragrata. Sed & anguli è ſemidiametris conſtituti (quos angulos circuli vocat hic Ariſtoteles) baſes quæ ſunt peripheriæ, euidenter inæquales ſunt. In maiore circulo maior: in minore minor (Sed & hanc euidentiam, ne qua eſſet dubitatio, demonſtratione primo capite huius libri demonſtrauimus.) Erunt igitur & orbitæ inæquales & proportione reſpondentes baſibus angulorum è ſemidiametris conſtitutorum.*

Attamen quod circa.] *Problematis propoſiti veritas demonſtratur figura geometrica in vtroque modo. Nam poſito quod α η ζ perpendiculariter inſiſtat plano, & ad rectam ζ ι. Tum η θ rectos angulos faciat, ſicque illas tangat in punctis η & ζ, cum quarta pars peripheriæ η β erit reuoluta: ita vt α β rurſus ad rectos ſit ad rectam η θ, ipſamque tangat, vt in puncto κ: tunc & α γ etiam ad rectos erit ſuper ζ ι, & ſit vt tangat in puncto λ.*



Erunt pro 29. prop. lib. 1. Duæ ζ η & κ λ parallelæ & æquales, ex hypoth. Ergo quæ eas ad eaſdem partes iungunt rectæ ζ λ & η κ erunt æquales, prop 34. eiuſdem. Sunt autem orbitæ ab vtriſque confectæ eadem celeritate motis. Eadem ratiocinatione cum α γ tanget in

puncto ι ex reuolutione maioris, & β tanget in θ: ſicque θ ι & η ζ cum ſint æquales & parallelæ, duæ rurſus η θ & ζ ι erunt parallelæ. Quæ autem ratio eſt quartarum circulorum inter ſe, eadem eſt totorum. Partes enim cum pariter multiplicibus eandem rationem habent prop. 15. lib. 5. Igitur in vtroque modo orbitæ concentricorum inæqualium ſunt æquales.

Atque id nulla.] *Cauſam admirabilis huius aduentus, quæ adferri potuiſſet, In primò quidem modo ex tarditate & mora maioris circuli in quibuſdam rectæ lineæ punctis, dum minor circulus ipſam peragrat: In ſecundo verò modo ex tranſultu minoris quaſi exiliat, nec ſimul omnia puncta rectæ attingat: ſed tranſiliat minor, dum maior contra omnia attingat peragrando, reijcit, moramque nullam in hoc intercedere, neque tranſultum in iſto: ſed vtriuſque continuas motiones eſſe dicit, quia vnica latio eſt.*

ἔτι δὲ μιᾶς κινήσεως οὔσης, ἀεὶ τὸ κέντρον τὸ κινούμενον ὁτὲ μὲν τὴν μεγάλην, ὁτὲ δὲ τὴν ἐλάττονα ἐκκυλίεσθαι θαυμαστόν. τὸ γὰρ αὐτὸ τῷ αὐτῷ τάχει φερόμενον, ἴσην πέφυκε διεξιέναι· τῷ αὐτῷ δὲ τάχει, ἴσην ἐστὶ κινεῖν ἀμφοτεράκις. ἀρχὴ δὲ ληπτέα ἥδε περὶ τῆς αἰτίας αὐτῶν, ὅτι ἡ αὐτὴ δύναμις καὶ ἴση, τὸ μὲν βραδύτερον κινεῖν μέγεθος, τὸ δὲ ταχύτερον. εἰ δή τι εἴη ὃ μὲν πέφυκεν ὑφ᾽ ἑαυτοῦ κινεῖσθαι, ἐὰν τοῦτο ἅμα καὶ αὐτὸ κινῇ τὸ πεφυκὸς κινεῖσθαι, βραδύτερον κινηθήσεται· ἢ εἰ αὐτὸ καθ᾽ αὑτὸ ἐκινεῖτο·

Præterea vnica latione exiſtẽte centrũ ſemper cõtinuè motum, aliquando quidẽ per maiorẽ, aliquando verò per minorem conuolui eſt admirabile. Idem enim eadem celeritate latũ æqualem trãſire natum eſt. Eadem autẽ celeritate per æqualẽ vtroque modo mouere licet. Cæterum principium ſumatur ex vtriuſque cauſa, quod eadem vis, & æqualis vnam quidem magnitudinũ tardius: alteram celerius moueat. Si quid enim fuerit non à ſeipſo moueri natũ, & ipsũ aliud quod moueri natũ ſit mouerit, tardius mouebitur: quã ſi ipsũ ꝑ ſe moueretur.

Et

καὶ ἐὰν μὲν πεφυκὸς ᾖ κινεῖσθαι, μὴ συγκινεῖται δὲ μηθὲν, ὡσαύτως ἕξει. καὶ ἀδύνατον δὲ κινεῖσθαι πλέον ἢ τὸ κινοῦν. οὐ γὰρ αὐτοῦ κινεῖται κίνησιν, ἀλλὰ τὴν τοῦ κινοῦντος. [εἰ δὴ κύκλος ὁ μὲν μείζων τὸ γ, ὁ δὲ ἐλάττων ἐφ᾽ ᾧ β.] εἰ ὠθείη δ᾽ ὁ ἐλάττων τὸν μείζω, μὴ κυλιομένου αὐτοῦ, φανερὸν ὅτι τοσοῦτον δίεισι τῆς εὐθείας ὁ μείζων, ὅσον εἰώσθη ὑπὸ τοῦ ἐλάττονος. τοσοῦτον δέ γε ἐώσθη, ὅσον ὁ μικρὸς ἐκινήθη. ἴσην ἄρα τῆς εὐθείας διεληλύθασιν. ἀνάγκη τοίνυν, καὶ εἰ κυλιόμενος ὁ ἐλάττων τὸν μείζω ὠθείη, κυλισθῆναι μὲν ἅμα τῇ ὤσει τοσοῦτον, ὅσον ὁ ἐλάττων ἐκυλίσθη, εἰ μηθὲν αὐτὸς τῇ αὐτῇ κινήσει κινεῖται. ὡς γὰρ καὶ ὅσον ἐκίνει, τοσοῦτον κεκινῆσθαι ἀνάγκη τὸ κινούμενον ὑπ᾽ ἐκείνου. ἀλλὰ μὴν ὅ, τε κύκλος τοσοῦτον ἐκίνησε τὸν αὐτὸν, κύκλῳ τε καὶ ποδιαῖον. ἔστω γὰρ τοσοῦτον ὃ ἐκινήθη, καὶ ὁ μέγας ἄρα τοσοῦτον ἐκινήθη. ὁμοίως δὲ κἂν ὁ μέγας τὸν μικρὸν κινήσῃ, ἔσται κεκινημένος ὁ μικρὸς, ὡς καὶ ὁ μείζων. καθ᾽ αὑτὸν μὲν δὴ κινηθεὶς ὁποτεροσοῦν, ἐάν τε ταχὺ, ἐάν τε βραδέως.

Et ſi quidem natū ſit moueri, neque autē ſimul moueatur, ſimiliter ſe habebit. Et vt plus moueatur: quam quod mouet, fieri non poteſt. Non enim ſuo ipſius mouetur motu: ſed mouētis. [Sit igitur circul⁹ maior quidē vbi γ, at minor vbi β.] Si impellat minor maiorē ipſo ſe minime voluēte, manifeſtum quod tantam rectā maior tranſit, ad quātam à minore impulſus eſt: ad tantam verò impulſus eſt, ad quantam minor ſe mouit. Rectā igitur æqualem pertranſierunt. Neceſſe igitur ſi minor conuolutus impulerit, maiorē conuolui quidem cum impulſione tantum: quātum minor conuolutus fuerit. ſi neutiquā ipſe proprio motu moueatur. quomodo enim & quantum mouit, tātundem motū eſſe, quod ab illo mouebatur, neceſſum eſt. Sed circulus ſolum ſe mouerit circulariter pedem vnum. Sit enim tantum quod motū eſt. Etiam magnus tantundem motus erit. Similiter ſi magnus paruū mouerit: tantū paruus, quantū magnus motus erit. per ſe quidē motus vtrouis modo ſeu celeriter: ſeu tardè.

Hæc interpoſita videtur.

τῷ αὐτῷ δὲ τάχει εὐθὺς ὅσην ὁ μείζων πέφυκεν ἐξελειχθῆναι γραμμήν.

Eadem verò celeritate ſtatim per quantam lineam natus eſt conuolui maior.

COMMENTARIVS.

PRæterea vnica.] *Cum ſit oſtenſa problematis veritas rurſus oſtendit aliquid admirabile contineri. Ratio admirationis ſic erit apertior.*

Idem eadem celeritate latum æqualem lineã tranſire natum eſt.
Centrum circulorum concentricorum vnum idemque eſt.
Ergo æqualem tranſire natum eſt.

Attamen aliter fit. Nam eadem celeritate latum modò maiorẽ, modò minorem tranſit. Ergo problema admirationis plenum eſt. Syllogiſmi huius propoſitio eſt euidens: aſſumptio poſtea diſtinguetur.

Cæterum principium.] *Vt admiratio tollatur, duo aſſumuntur è Phyſicis, quæ ſi diligenter expendantur, ſunt vtraque euidenter vera. Primum eſt. Si ab vna & eadem vi duo moueantur, quorum alterum quidem à ſe moueri natum eſt ſecundum motum illum, ſecundum quem à vi mouẽtis mouetur: alterum verò non eſt natum eo moueri motu, vel natum quidem ſit, ſed tum motu non vtatur ſuo: moueantur autem iſta coniunctim, illud quod ex ſe illo motu moueri natum erat, tardius mouebitur: quam ſi per ſe moueretur. Exemplum ſit plumbum cum vtre aëre pleno annexum, quod euidenter tardius deſcendit per aquam: quam ſi liberum fuiſſet ab vtre, vt ſit in coniuncto eadem, atque in libero erat grauitas. Secundum eſt. Motum ab alio non plus moueri poteſt: quam quod ipſum mouet, vt quod non ſuo: ſed motu mouentis moueatur, tum mouens & motum ſunt ſimul, vt demonſtratum eſt ab Ariſtotele in lib. de Phyſ. auditu. Cauſa itaque problematis in hoc continetur, quod è duobus circulis eadem celeritate motis alter primo mouetur, & alter prioris moti raptum ſequitur. Itaque ſi minoris raptum ſequatur maior, orbita maioris fiet æqualis orbitæ minoris, cum maior in motu non vi vtatur ſua, ſed ad motum minoris moueatur: ſi vero maioris raptum minor ſequatur, orbita minoris fiet æqualis orbitæ maioris, cum minor eò feratur quò etiam maior ipſum rapit. Et ſic celerius per maiuſque ſpatium, quam*

quòd ferretur per ſe. Tamen propter annexionem duo illi tardius vel celerius mouentur: quam per ſe mouerentur.

Neceſſe igitur ſi.] *Quod maiore ζ δ moto minor η ε rapiatur in eodem plano duobus concentricis exiſtentibus captu facile eſt. Nam maioris peripheria impulſa, vel per axem tracta, ob nutum dimidiæ partis perpetuum, de quo ante, conuoluitur potius: quam vno puncto eodemque ſemper tangente planum gliſcat. Cauſa enim motus rotæ ſemper eſt in circulo eius maximo: at quod minor vt η ε primo moueatur, & ad eius motum maior, capi mente difficilius paulò, tamen & capi poteſt, ſi imaginemur volutationibus inæqualium duarum rotarum ſic annexarum, vt ſupponitur, ſupponi duo plana inæqualiter alta, & ita vt vnum vnam è rotis, alterum alteram ſuſtineat, & tunc imaginemur ad minoris motum rotæ maiorem moueri & rapi.*

ὅπερ καὶ ποιεῖ τὴν ἀπορίαν, ὅτι ἔτι ὁμοίως ποιοῦσιν ὅταν συναρμοσθῶσιν. τὸ δ' ἔστιν εἰ ὁ ἕτερος ὑπὸ τοῦ ἑτέρου κινεῖται, οὐχ ἣν πέφυκεν, οὐδὲ τὴν αὑτοῦ κίνησιν. οὐθὲν γὰρ διαφέρει περιθεῖναι καὶ ἐναρμόσαι, ἢ προσθεῖναι ὁποτερονοῦν ὁποτέρῳ. ὁμοίως γὰρ ὅταν ὁ μὲν κινῇ, ὁ δὲ κινεῖται ὑπὸ τούτου ὅσον αὖ κινῇ ἅτερος, τοσοῦτον κινηθήσεται ἅτερος. ὅταν μὲν οὖν προσκείμενον κινῇ, ἢ προσκρεμάμενον, οὐκ ἀεὶ κυλίει τις. ὅταν δὲ περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον τεθῶσιν, ἀνάγκη κυλίεσθαι ἀεὶ τὸν ἕτερον ὑπὸ τοῦ ἑτέρου.

Quod etiam dubitationem adfert, quia ſimiliter præterea faciunt, quando connexi ſunt. Hoc autem eſt, ſi alter ab altero moueatur, non ea qua natus eſt, neque ſua propria motione. Nihil enim intereſt circumponere, & annectere vel adiungere vtrũlibet alteri. Similiter enim quãdo hic quidẽ mouet: ille verò ab altero mouetur, quantũ vnus mouerit, tantum alter mouebitur. quandoquidẽ igitur adiectũ, vel ſuſpenſum mouerit quis, nõ ſemper conuoluitur: at quãdo circa idem centrum poſiti fuerint, ſemper neceſſe eſt alterũ ab altero conuolui.

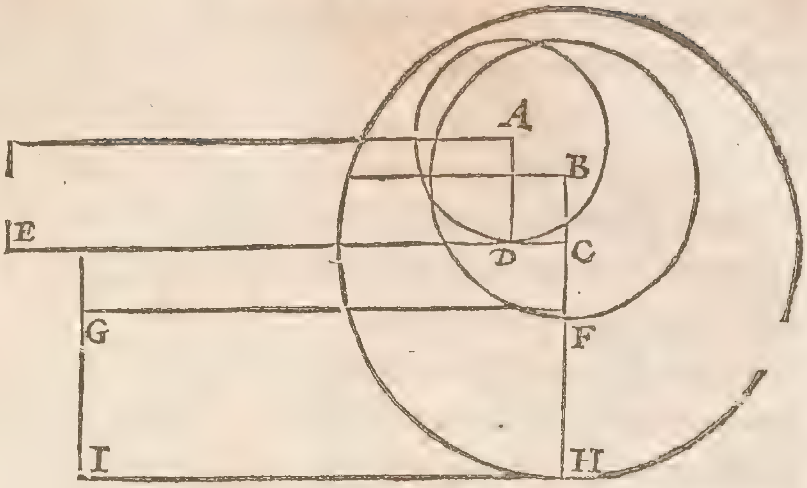
ἀλλ' οὐθὲν ἧττον οὐ αὐτοῦ κίνησιν ἅτερος κινεῖται, ἀλλ' ὥσπερ ἂν εἰ μηδεμίαν εἶχε κίνησιν· κἂν ἔχῃ, μὴ χρῆται δ' αὐτῇ, ταὐτὸ συμβαίνει, ὅταν μὲν οὖν ὁ μέγας κινῇ ἐνδεδεμένον τὸν μικρὸν, ὁ μικρὸς κινεῖται ὅσην περ οὗτος. ὅταν δὲ ὁ μικρὸς πάλιν ὁ μέγας, ὅσην οὗτος. χωριζόμενος δὲ, ἑκάτερος αὑτὸν κινεῖ αὐτός. ὅτι δὲ τοῦ αὐτοῦ κέντρου ὄντος καὶ κινοῦντος τῷ αὐτῷ τάχει, συμβαίνει ἄνισον διεξιέναι αὐτοὺς γραμμὴν, παραλογίζεται ὁ ἀπορῶν σοφιστικῶς. τὸ αὐτὸ μὲν γάρ ἐστι κέντρον ἀμφοῖν, ἀλλὰ κατὰ συμβεβηκὸς ὡς καὶ μουσικὸν καὶ λευκόν. τὸ γὰρ εἶναι ἑκατέ-
* κέντρον ρου *κέντρου τῶν κύκλων, οὐ τῷ αὐτῷ χρῆται. ὅταν μὲν οὖν ὁ κινῶν ᾖ ὁ μικρὸς, ὡς ἐκείνου κέντρον καὶ ἀρχή· ὅταν δὲ ὁ μέγας, ὡς ἐκείνου. οὔκουν τὸ αὐτὸ κινεῖ ἁπλῶς, ἀλλ' ἔστιν ὥς.

Sed perinde ac ſi ſuo motu alter non moueatur, nullumque motum habeat. Et ſi habeat eo nõ vtatur, hoc accidit. Quando igitur magnus paruum alligatũ mouerit, hic paruus tãtundem mouetur. Quando verò paruus rurſus: tantundem magnus. Separatim verò vterque ſeipſum mouet. Quod verò eodẽ exiſtente centro, & moto eadem celeritate cõtingit ipſos maiorem trãſilire lineam, paralogiſmus eſt à dubitante dolosè prolatus. Idem quidem eſt centrum vtriſque: ſed per accidens vt muſicũ & album eſſe. Quod enim eſſet de eſſentia vtriuſque centri circulorum, non eodem vtitur: ſed quãdo paruus mouebit illius eſt, vt centrũ & principiũ: quando verò magnus, vt ipſius. Non igitur idem mouet ſimpliciter: ſed quodammodo.

COMMENTARIVS.

QVod etiam dubit.] *Antea de circulis ad vnum centrum connexis demõſtratum eſt: perinde etiam in inæqualibus ad diuerſa puncta connexis ſe habere oſtenditur, niſi mendũ ſubſit aliquod in contextu è quo particulam* οὐκ *expunximus. Nam & eccentrici connexi raptum motoris primi ſequuntur, & ſemper orbitarum æqualitas reperietur ſeu centra ſint in eadem linea: ſiue in diuerſis,*

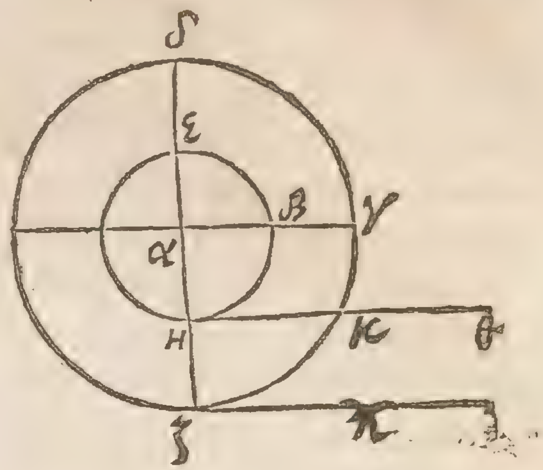
Vt in A, B, C. vbi lineæ pro orbitis inæqualium circulorũ, ſed annexorũ D E, F G, H I ſunt æquales vt facile eſt demonſtrare ex adſcripto diagrammate.

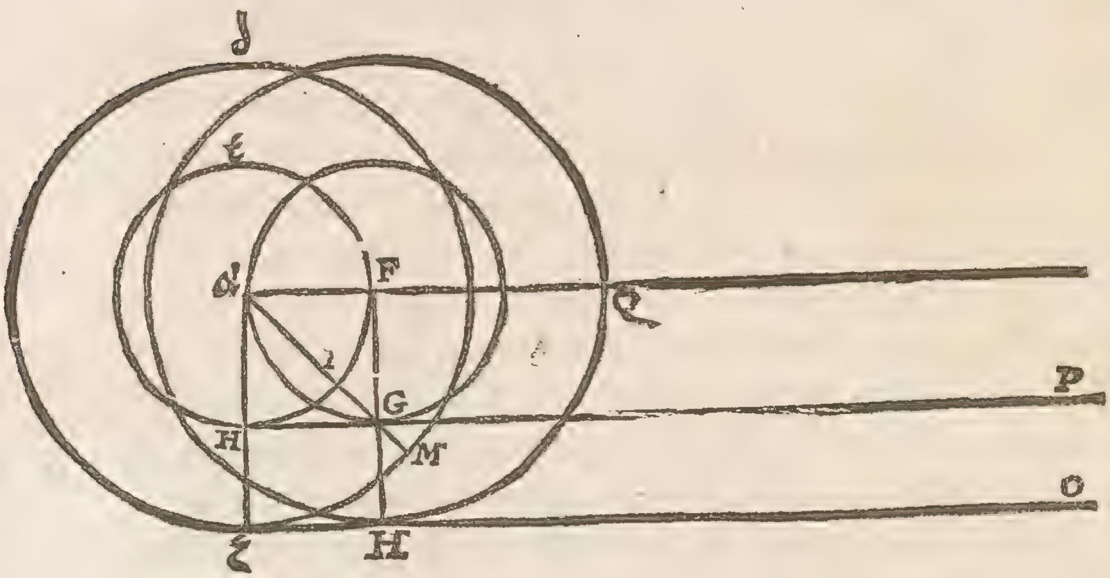


Quod vero eodem.] *Reſpondet aſſumptioni præcedentis ſyllogiſmi, in quo concludebatur ratio admirationis problematis. Negatque idem etiam concentricorum circulorum ita vt dictum eſt motorum, cẽtrum eſſe, niſi captioſe. Huius enim centrũ, eſt quod primum mouetur, non huius quod ſecundario. Huius enim centrum feriatur: illius verò cũ ſit principiũ motus, agit, ſeu in actu eſt. Et ſic non vnũ idemq; centrum vtriuſq; eſt, cum alterũ moueat, alterum moueatur. Hæc tamen ſolutio quæ ſit, relinquo cogitandum. quomodo enim ſi principiũ motus concentricorũ circulorũ ſit ab axe, vt in mola moletrinæ, & vnũ idemq; centrũ cum ſit, puta, molæ minoris in maiore deſcriptæ, non idẽ eodem tẽpore ab eodẽ erit in actu & principiũ, ſui mot⁹ habebit. Aliter igitur verè ſolueretur, ſi intelligamus aliud eſſe motũ circularẽ: aliud motũ in circulo vel per circulum. Motus enim circularis fit cẽtro quieſcente, & reliquis omnibus motis, talis eſt motus æquatoris in cælo. Motus verò per circulũ fit progrediente centro, & huic accedit vt circũuertatur, alioqui nihil aliud eſſet quã circulus progrediens, & vectio quædã, vt hæc qua α centrũ perpetuò per æquidiſtantem lineã fertur in γ, ſeu trahatur ſeu impellatur, & ideo omnia puncta æqualiter mouẽtur, & per æquale ſpatiũ perinde ac ſi motus hic merè rectus eſſet, & ſine vlla circumuerſione quaſi fune circulus traheretur. Cæterum cum tã ζ γ δ, quã η β ε moueantur ſuper rectas ζ λ, η θ & quidem ita vt ſingula puncta ζ γ δ tangant ſingula puncta ζ λ: tũ η β ε ſingula puncta ipſius η θ. Tamen peripheria ζ γ δ, aut nõ eſt æqualis rectæ ζ λ: aut peripheria ζ β ε nõ eſt*

Vide penultimum diagramma.

æqualis rectæ η θ: alioqui ſi ambæ peripheriæ ambabus rectis eſſent æquales, cum ipſæ ſint æquales rectæ, vt demonſtratum eſt, eſſent & peripheriæ æquales, maior minori, quod abſurdum. Ex quo exploditur ratio Bouilli, qui ex circũuolutione circuli exactè rotundi ſuper plano ad libellam facto putabat inueniſſe rectam peripheriæ æqualem. Quæritur ergo quod eſt ſuperiori problemate difficilius, vt fieri poßit rectarum æqualium peragratio à circulis inæqualibus. Sit igitur vt rotæ axis α transſeat in F. Et quia α η & F G





æquales ſunt. Radij enim ſunt eiuſdem circuli minoris & η G eſt æquidiſtans α F. Erit per demonſtrata punctum G in linea F H. Et ponatur quod punctum fuerit M in maiori circulo, quod tranſlatum & retrò reuolutum peruenerit ad H, atque α M ſecet circulum minorem η F ε, vt in puncto I. Dico quod I eſt punctum G. Nam quia M eſt H, & in linea F H: prætera I eſt in linea α M, erit etiam in linea F H. Eſt etiam in circulo η F ε. Ergo in puncto communi vtrique. Nullum autem eſt præter G. Igitur I peruenit

in G. Sicque M retroceſsit per angulum M G H. Contrà I anteceſsit per angulum I G F, qui ſunt anguli æquales prop.15.lib.1. Et ſic patet cur retrocedente vno tantum: quantum procedit alter, moueantur æqualiter, id eſt per æquale ſpatium puncta peripheriarum inæqualium ob centri communis æqualem motum. Hæc ex Cardan.prop.196.lib.5.de proport.

26. Περὶ τῶν κλινῶν.

Διὰ τί τὰς κλίνας ποιοῦσι διπλασιοπλεύρους, τὴν μὲν ἓξ ποδῶν, καὶ μικρῷ μείζω, τὴν δὲ τριῶν; καὶ διὰ τί ἐντείνουσιν οὐ κατὰ διάμετρον, ἢ τὸ μὲν μέγεθος τηλικαύτας, ὅπως τοῖς σώμασιν ὦσιν σύμμετροι; γίνονται γὰρ οὕτω διπλασιόπλευροι τετραπήχεις μὲν τὸ μῆκος, διπήχεις δὲ τὸ πλάτος.

26. De lectis.

Cur lectos lateribus duplos faciunt, vno quidem ſex pedum, vel paulò plus: altero verò trium. Et cur extendunt non ſecundum diametrum. An magnitudine tantos faciunt, vt corporibus correſpondeant. Sic enim lateribus dupli efficiuntur, vt longitudine quatuor cubitorum, latitudine verò duorum ſint.

Commentarivs.

Cur lectos.] *In hoc capite quæruntur duo, quibus apertè ſatisfacit philoſophus, quod ad primas quæſtionum rationes attinet. Ex his prior eſt, cur lectus fiat è lateribus in ratione dupla, cuiuſmodi ſunt ſex pedes ad tres, vel quatuor cubiti ad duos. vbi notandum lectos habere formam parallelogrammi rectanguli. Itaque ex def.1. lib.2. contineri ſub duobus lateribus, quæ rectum angulum comprehendunt. Et hæc ſunt quæ hîc conſiderãtur in ratione dupla. Reſpondet igitur ſic fieri, vt corpori decubituro correſpondeat, & rationem habeat vel æqualitatis, vel paulo maioris. Sic enim melius excipit in eo decumbẽs corpus. Eſt autem iuſta hominis magnitudo ſex pedum: quam vt pauci excedunt: ita quamplurimi non attingunt. Accedunt tamen ad eam multi. Sicque plurimis opportuna quæſita eſt*

lecti magnitudo, quod ad longitudinẽ attinet: ſed nec minus quod ad latitudinem. Seu enim ſupinus, aut pronus, quod eſt inſalubre, nõ plus loci quam cubitus vnus occupabit: & adhuc paulò minus, ſeu in dextrum aut ſiniſtrum latus decumbat homo, cuiuſmodi plurimos In prognoſt. *ſanos cubare dixit Hippocrates, collo etiam manibus cruribuſque parum reductis, & totis corporibus humentes, id eſt, vt explicat Galenus vitatis extremis figuris. Extremæ autem figuræ ſunt, quæ ſummam extenſionem, aut flexum habent ſiuè artuum ſint, ſiuè ſpinæ, & fiunt neruis ſupra modum extentis: non item quæ inter extremas media eſt, hæc enim tenſionem nõ habet. Ideo humida appellata eſt ab Hippocrate, cum humida corpora tendi non ſoleant. Sic autem iacens tantum hinc quantum illinc ad reuolutionem corporis ſemicubitum, quod ſatis eſt, habebit. Nec enim de his agimus, quibus*

Pinguis aqualiculus extento ſeſquipede extat.

Sed de moderatis hominibus, quibus hæc lecti latitudo conueniens erit. Hinc ſi duo in eodem lecto iacere debeant, latitudinem pro ratione tantum augendam, non longitudinem lecti conſtat.

ἐντείνουσι δὲ οὐ κατὰ διάμετρον, ἀλλ' ἀπ' ἐναντίας, ὅπως τά τε ξύλα ἧττον διασπᾶται. τάχιστα γὰρ σχίζεται κατὰ φύσιν διαιρούμενα ταύτῃ, καὶ ἑλκόμενα πονεῖ μάλιστα. ἔτι ἐπειδὴ δεῖ βάρος δύνασθαι τὰ σπαρτία φέρειν. οὕτως, ἧττον πονέσει λοξοῖς τοῖς σπαρτίοις ἐπιτιθεμένου τοῦ βάρους, ἢ πλαγίοις. ἔτι δὲ ἔλαττον οὕτως σπαρτίον ἀναλίσκεται.

Non extendunt autẽ ſecundum diamerrum: ſed contrà, vt ligna minus diuellantur. celerrimè enim finduntur ſecundum naturam diuiſa, & eadem parte diſtracta laborant maximè. Præterea quoniam conuenit funes ſatis eſſe ad pondus: ſi tranſuerſi ſint ex impoſito pondere minus laborabunt: quam ſi obliqui. Præterea etiã funium quãtitas: ſic minor erit.

Commentarivs.

Non extendunt.] *Poſterior quæſtio eſt, cur lectus cuius latera ſunt in ratione dupla pertendatur loris non ſecundum diametrum:*

metrum: ſed in obliquum protenſis, ad quam tripliciter reſpondet. Primo quia ſtudendum eſt durationi, ideo cauendum, ne ſpondæ lecti findantur: aut rumpantur. Itaque eo modo lora ſunt extendenda, quo ruptioni fiſſioniue minus ipſæ obnoxiæ fiunt. At ſi obliquè extendantur, minus erunt: quam ſi ſecundum diametrum. Iuxta ea quæ demonſtrata ſunt cap. 15. lib. huius. Namque vt recta percuſſio ad medium ligni oblongi facta facile ipſum frangit: ſic tractio firma è directo à medio. Eſt enim tractio percuſſionis ſpecies, vel principium. Et celerrimè rumpuntur, ſi ſecundum naturam, id eſt eam opportunitatem rumpantur. Non ergo lora ſecundum diametrum extendi debent: verum obliquitus.

Præterea quoniam.] *Secunda eſt ratio. Lora eo potius extendenda modo, quo commodius onus decumbentis hominis etiam ſeſe reuoluentis ferre & ſuſtinere valent, & quam minimùm à ſua extenſione relaxari.*

Extenſa obliquitus hæc præſtant propter æqualitatem, per quam non eſt, cur vnum plus, vel citius relaxetur: quam aliud. Et quod in ea parte lecti ſeſe implicent vires ſuas iungentia, in medio ſcilicet, vbi etiam onus corporis grauius eſt, nempe truncus corporis vna cum natibus: non autem ita in extremis, vbi caput & pedes leuiora accubant. Hæc vero non perinde præſtant extenſa ſecundum diametrum, hoc enim quod lõgius eſt breuiori citius relaxatur, & ſic ferendo, ſuſtinendo ve oneri relinquit imbecillius.

Præterea etiam] *Tertia ratio. Lororum quantitas obliquitus extentorum minor eſt: quam ſecundum diametrum. Vt autem ſint parui pretij, abſtinendum tamen à ſuperfluis. fruſtrà enim fit per plura, quòd fieri poteſt per pauciora.*

ἔστω γὰρ κλίνη ἡ α ζ η ι, καὶ δίχα διῃρήσθω ἡ ζ η κατὰ τὸ β. ἴσα δὴ τρυπήματά ἐστιν ἐν τῷ ζ β, καὶ ἐν τῷ ζ α. καὶ γὰρ αἱ πλευραὶ ἴσαι εἰσιν. ἡ γὰρ ὅλη ζ η, διπλασία ἐστὶν ζ α. ἐντείνουσι δ' ὡς γέγραπται, ἀπὸ τοῦ

Sit lectus α ζ η ι, & ζ η bifariam diuidatur, vt in β. Æqualia itaque ſunt foramina, tum in ζ β, tum in ζ α. Æqualia enim ſunt latera. Nam totum ζ η duplum eſt [ζ α.] Extendunt verò vt ſcriptum eſt ab

α ἐπὶ τὸ ϐ, εἶτα οὗ τὸ γ, εἶτα οὗ τὸ δ, εἶτα οὗ τὸ θ, εἶτα οὗ τὸ ε, καὶ οὕτως ἀεὶ ἕως ἂν εἰς γωνίαν καταστρέψωσιν ἄλλην. δύο γὰρ ἔχουσι γωνίαι τὰς ἀρχὰς τοῦ σπαρτίου. ἴσα δέ ἐστι τὰ σπαρτία κατὰ τὰς κάμψεις, τό, τε α β, καὶ β γ, τῷ γ δ, καὶ δ θ. καὶ τὰ ἄλλα τὰ τοιαῦτά ἐστιν, ὅτι οὕτως ἔχει ἡ αὐτὴ ἀπόδειξις. ἡ μὲν γὰρ α β, τῇ ε θ ἴση. ἴσαι γάρ εἰσιν αἱ πλευραὶ τοῦ β η κ α χωρίου, καὶ τὰ τρυπήματα ἴσα διέστηκεν. ἡ δὲ β η, ἴση τῇ κ α. ἡ γὰρ β γωνία, ἴση τῇ η. ἐν ἴσοις γὰρ ἡ μὲν ἐκτὸς, ἡ δὲ ἐντὸς, καὶ ἡ μὲν β ἐστιν ἡμίσεια ὀρθῆς. ἡ γὰρ ζ β, ἴση τῇ ζ α, καὶ γωνία δὲ ἡ κατὰ τὸ ζ ὀρθή. ἡ δὲ β γωνία ἴση τῇ κατὰ τὸ η. ἡ γὰρ κατὰ τὸ ζ ὀρθὴ, ἐπειδὴ διπλασιόπλευρον τὸ ἑτερόμηκες καὶ πρὸς μέσον κέκλασται, ὥστε ἡ α δ τῇ ε η ἐστὶν ἴση. ταύτῃ δὲ ἡ κ θ. παράλληλος γάρ ὥστε ἡ ϐ γ, ἴση τῇ κ θ, ἡ δὲ γ ε, τῇ δ θ. ὁμοίως δὲ καὶ αἱ ἄλλαι δείκνυνται, ὅτι ἴσαι εἰσὶν αἱ κατὰ τὰς κάμψεις δύο ταῖς δυσίν· ὥστε δῆλον ὅτι τὰ τηλικαῦτα σπαρτία ὅσον τὸ α ϐ τέσσαρα, τοσαῦτ' ἔνεστιν ἐν τῇ κλίνῃ· ὅσον

α ad β: deinde vbi eſt γ: poſtea vbi δ, poſtea vbi θ, deinceps vbi ε, & ſic ſemper quouſque ad alium cōuerterint angulum. Duo etenim anguli habent funis principia. Sunt verò funes iuxta curuaturas æquales, nempe α β & ϐ γ ipſi γ δ & δ θ. Et alij ſunt eiuſmodi, quod eadem ſit demonſtratio. Etenim α β æqualis eſt ipſi ε θ. Sūt enim æqualia latera parallelogrammi ϐ η κ α, & foramina æquediſtant: Æqualis vero eſt β η ipſi κ α. Nam angulus β æqualis ipſi η. In parallelis enim hic quidē interior eſt, ille externus, & β eſt ſemirectus. Eſt enim ζ β æqualis ipſi ζ α, & angulus qui ad ζ rectus, & angulus β æqualis ei qui ad η. Nam qui ad ζ rectus. quoniam lateribus duplum alterolongum, & ad medium curuatum eſt. Itaque α δ æqualis ipſi ε η, huic verò ipſa κ θ parallela. itaque ϐ γ æqualis eſt ipſi κ θ, & γ ε ipſi δ θ. Similiter & alię demōſtrātur, quod ſint æquales in curuaturis duæ duabus. Itaque clarum eſt quod tanti ſunt in lecto funes: quanta eſt α β quater. Quanta eſt autem multitudo

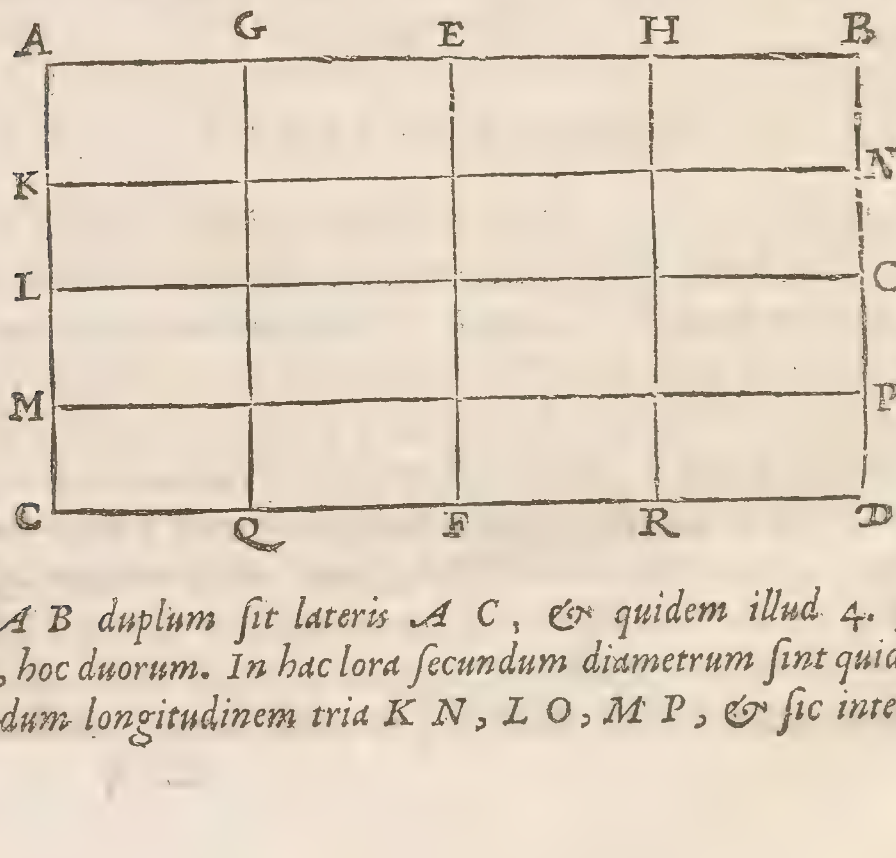
δ᾽ ἐστὶ τὸ πλῆθος τῶν ἐν τῇ ζ η πλευρᾷ τρυπημάτων, καὶ ἐν τῷ ἡμίσει τῷ ζ β τὰ ἡμίση, ὥστε ἐν τῇ ἡμισείᾳ κλίνῃ, τηλικαῦτα μεγέθη σπαρτίον ἐστὶν, ὅσον τῷ β α ἔνεστι. τοσαῦτα δὲ τὸ πλῆθος, ὅσαπερ ἐν τῷ β η τρυπήματα. αὐτὰ δὲ οὐδὲν διαφέρει λέγειν, ἢ ὅσα ἐν τῇ α ζ, καὶ β ζ τὰ συνάμφω. εἰ δὲ κατὰ διάμετρον ἐνταθῇ τὰ σπαρτία, ὡς ἐν τῇ α β γ δ κλίνῃ ἔχει, τὰ ἡμίσεά εἰσιν οὐ τοσαῦτα, ὅσα αἱ πλευραὶ ἀμφοῖν, αἱ α ζ, ζ η. τὰ ἴσα δὲ ὅσα ἐν τῷ ζ β, ζ α τρυπήματα ἔνεστι. μείζονες δὲ εἰσιν αἱ α ζ, β ζ, δύο οὖσαι, τῆς α β, ὥστε καὶ τὸ σπαρτίον μεῖζον τοσούτῳ, ὅσον αἱ πλευραὶ ἄμφω μείζους εἰσὶ τῆς διαμέτρου.

foraminum in latere ζ η, etiam in dimidio quod eſt ζ β dimidiũ eſt. Quare in dimidio lecti, tãta erit magnitudo funium: quantum eſt α β. Multitudine vero tot: quot ſunt in β η foramina. Quod perinde eſt ac dicere quot ſunt in α ζ & β ζ ſimul ſumptis. Si vero ſecundum diametrum extendãtur funes, vt in lecto α β γ δ ſe habent, dimidia ſunt, non tot: quot lãtera vtrorumque α ζ, ζ η. æqualia vero foramina inſunt quot in ζ β, ζ α, duæ vero cum ſint α ζ, β ζ, maiores ſunt ipſa α β. Itaque funis tanto maior: quanto ambo latera maiora ſunt diametro.

Commentarivs.

SIt lectus α ζ η ι.] *In tertia ratione ſecundæ quæſtionis explicanda reliquus Ariſtotelis contextus totus eſt: ſed adeo mendoſus & in verbis, & in diagrammatis, & in diagrammatum characteribus, vt ſi Iuppiter cum Æſculapio mederi, & mendas eluere velit, non poßit tamen: ideò ſatius eſt cum ſit nota philoſophi ſententia, totum adimere, & alium ſupplere. Obſcuritas ex tam corrupto contextu manans fecit, vt nonnulli interpretes Cardano non ſatisfecerint, qui negotium numeris abſoluunt, cum tamen demonſtrationem geometricam inſtituerint, neque in figuris lectorum aſſumptis, & in contextu neſcio à quibus poſitis, eundem numerum linearum retineant. Sed in vna octo, in altera decem, non debuerit*

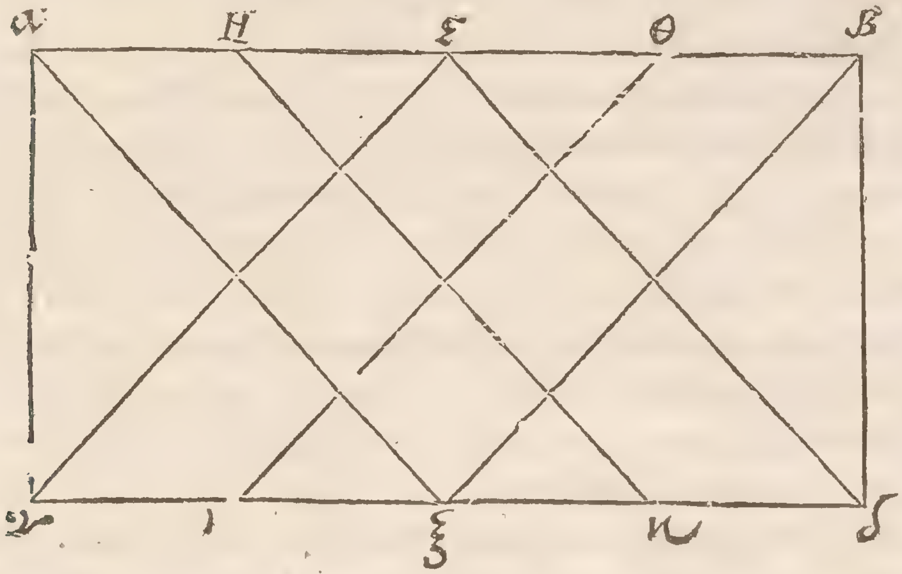
idem numerus vbique eſſe : ſi quidem magnum quid ſit & demonſtratu dignum, minus lororum in vna extenſione expendi : quam in altera: qui deniq; in vtraque figura obliquas habẽt lineas, quanquam alias alijs obliquiores : & tamen duæ antehac rationes videntur in vna figura poſtulare obliquas, in altera rectas. Nos igitur aliter Cardani veſtigia obſcura, & ni fallor imperfecta, vt ſunt pleraq; huius hominis ferè omnia vt arbitror, quanquã ſemper ingenioſè ſcribentis, ſecuti, apertius & perfectius totum hoc negotiũ euoluemus. Atque in primis dicimus extendi lora ſecundum diametrum, non eſſe ab angulo ad angulum oppoſitum : ſed ſecundum rectas, quæ à latere ad latus oppoſitum extenduntur, vt ſint aliæ ſecundum longitudinem, aliæ ſecundum latitudinem. Sic enim diameter non διαγώνιος ſumi videtur: quaſi dimetiens, vt quæ dimetiatur longitudinem vel latitudinem, æqualis videlicet facta, quo modo licet hîc ab Ariſtotele reiecto, hodie adhuc vtuntur. Atque hoc modo ſi non intelligatur diameter: ſed διαγώνιος, tam obliquæ erunt in vna forma lineæ: quam in altera : ſicque quæ de ruptione vel fiſsione & opportunitate dicta ſunt, hîc non conuenient, quod eſſet abſurdum. His igitur ita poſitis deſcribantur duæ formæ lecti, in quibus ſint lineæ numero pares, ſitu diuerſæ. Sit igitur prima A B C D, cuius la-



tus A B duplum ſit lateris A C, & quidem illud 4. pedum, hoc duorum. In hac lora ſecundum diametrum ſint quidem ſecundum longitudinem tria K N, L O, M P, & ſic inter ſe

& lateri A B æqualia prop. 34. lib. 1. Sint & totidem G Q, E F, H R ſecundum latitudinem extenſa, inter ſe quoque, & lateri A C æqualia per eandem.

Sit ſecunda forma α β γ δ in eadem ratione laterum, & eadem magnitudine ſeruata, & linearum ſed obliquarum æquali numero, quæ ſint α ξ, η κ, ε δ tum β ξ, θ ι, ε γ, quæ quia pa-



rallelæ ſunt, & aduerſæ in ſuis parallelogrammis, omnes inter ſe æquales ſunt prop. 34. lib. 1. Nam poſito quod α ξ ſit ab angulo α ad ξ medium lateris γ δ: erit hæc æqualis ipſi β ξ, quia latera æqualium quadratorum. Vtrumque enim æquale eſt duobus ex α γ, γ ξ, vel quod idem eſt ex ξ δ, δ β prop. 47. lib. 1.

Dico ergo quod lorum K N cum G Q, id eſt A C, A B maius eſt α ξ, ξ β, & duo pariter accepta duobus pariter acceptis eſſe maiora: ſicque totum lorum in lecto A B C D maius eſſe toto, quod eſt in lecto α β γ δ.

Demonſtratio. Quia rectangulum ſub A C, A B comprehenſum duplum eſt quadrati ex A C prop. 1. lib. 6. & rectangulum ſub α ξ, ξ β duplum itē eſt quadrati ex A C. Ipſum enim cū quadratum ſit. Nā α ξ & ξ β ſunt æquales ex fabrica, æquale eſt prop. 47. lib. 1. duobus quadratis ex A C & C F: ſed quod idem eſt ex α γ & γ ξ æqualibus ex hypoth. erit rectangulū ſub A C, A B comprehenſum rectangulo ſub α ξ, ξ β comprehenſo. axiom. 6. & per idem rectangulum bis ſub A C, A B comprehenſum, rectangulo bis ſub α ξ, ξ β

comprehenſo æquale: ſed & quadratum ex A B æquale eſt quadratis ex α ζ, ζ β prop. 47. lib. 1. Eſt enim angulus α ζ β rectus, cum ſit reliquus trium α ζ γ, α ζ β, β ζ δ duobus rectis æqualium prop. 13. lib. 1. ſublatis duobus ſemirectis α ζ γ, β ζ δ per coroll. prop. 32. lib. 1. Erunt igitur quadrata ex A B, A C cum rectangulo bis ſub A C, A B comprehenſo maiora quadratis ex α ζ, ζ β cum rectangulo bis ſub α ζ, ζ β comprehenſo per quantitatem quadrati ex A C: ſed quadrata ex A B, A C cum rectangulo bis comprehenſo ſub A B, A C ſunt potentia lineæ C A B vtcunque ſectæ in A, id eſt æqualia ſunt quadrato ex C A B prop. 4. lib. 2. & per eandem quadrata ex α ζ, ζ β cum rectangulo bis comprehenſo ſub α ζ, ζ β ſunt potentia lineæ α ζ β vtcunque ſectæ in ζ. Eſt ergo C A B maior potentia quam α ζ β, proinde erit & longitudine maior per coroll. è prop. 47. lib. 1. Similiter demonſtrabitur de reliquis. Eſt ergo maior lororum quantitas in lecto A B C D: quam in lecto α β δ γ, quod erat demonſtrandum.

His ita geometricè demonſtratis, nihil nunc obeſt exquirere, quæ ſit ex hac forma ſecunda in loris parſimonia. Cum igitur in lecto A B C D quæ tres ſunt ſecundum longitudinem extenſæ, æquales ſint ſingulæ lateri A C quod eſt ſex pedum: ſimul ſumptæ erunt 18. pedum: & reliquæ ſecundum latitudinem ſingulæ ipſi A C æquales, faciunt 9. pedes, ideo omnes ſunt 27. pedes lororum. In lecto vero α β γ δ cum omnes æquales lineæ ſint ipſi α ζ, & ſit ex α ζ quadratum æquale quadratis ex α γ, & γ ζ id eſt 9. & 9. Erit igitur 18. quadratum ex α ζ, cuius radix quadrata ferè eſt $4\frac{2}{9}$*, quæ per 6. multiplicata facit* $25\frac{1}{3}$ *qui numerus ſuperatur à 27. per* $1\frac{2}{3}$*. Atque hoc in loris compendium eſt, quod licet exiguum, non contemnendum tamen.*

Et ſic ſemper.] *Videtur Ariſtoteles voluiſſe in vno lecto funem vnum eſſe continuum, & per parallelogramma diſpergi atque extendi.*

Iuxta curuaturas.] καμψις *curuatura reſtium vocatur ea pars quæ à foramine ad foramen ipſis extrinſecus applicatur ſpondis, parallelogrammorumque à reſtibus ſeu loris effectorum minora efficiunt latera.*

Sunt enim æqualia latera.] *Deinceps ad finem corruptiſſi-*

ma ferè ſunt omnia.

Angulus qui ad ζ rectus.] *Angulus qui ad ζ continetur à lateribus ζ η, ζ α rectanguli lecti, itaque rectus eſt.*

Angulus β] *Id eſt angulus ζ β α æqualis eſt angulo β η κ quod verum eſt. quia ſunt anguli externus & internus ad eaſdem partes duarum parallelarum α β, κ η incidente in ipſas recta ζ η.*

In parallelis enim.] *Quod hic dicit Ariſtoteles* ἴσας γράμμας *vertimus parallelas. Sic enim etiam locutus eſt cap.5. lib.1. poſteriore analytic. Si quis igitur inquit demonſtrauerit, quod rectæ non concurrant, videatur huius eſſe demõſtratio. quia in omnibus ſit rectis. Non eſt autem, ſiquidem non, quod ſic æquales ſint, id fit: ſed quatenus quomodolibet æquales.*

Similiter & aliæ.] *Ex tribus diagrammatis in contextu deſcriptis quod ſecundum eſt oſtendit, extenſionem funium breuiorem ea, quæ in primo, & tertio eſt, vt argumento problematis conuenire videatur. Eſt enim lõgitudo funium in eo duntaxat 28. pedum cum* $\frac{4}{5}$ *vnius pedis: cum in primò ſit 34. pedum ferè, & in tertio 40* $\frac{1}{2}$ *ferè.*

27. Διὰ τί χαλεπώτερον τὰ μακρὰ ξύλα ἀπ' ἄκρου φέρειν ἐπὶ τῷ ὤμῳ, ἢ κατὰ τὸ μέσον.

Διὰ τί χαλεπώτερον τὰ μακρὰ ξύλα ἀπ' ἄκρου φέρειν ἐπὶ τῷ ὤμῳ, ἢ κατὰ μέσον, ἴσου τοῦ βάρους ὄντος; πότερον ὅτι σαλευομένου τοῦ ξύλου, τὸ ἄκρον κωλύει φέρειν, μᾶλλον ἀντισπῶν τῇ σαλεύσει τὴν φοράν; ἢ κἂν μηθὲν κάμπτηται, μηδ' ἔχῃ πολὺ μῆκος, ὅμως χαλεπώτερον φέρειν ἀπ' ἄκρου; ἀλλ' ὅτι καὶ ῥᾷον αἴρεται ἐκ μέσου ἢ ἀπ' ἄκρου, διὰ τὸ αὐτὸ καὶ φέρειν ῥᾴδιον.

27. Cur difficilius longa ligna humero feruntur ab extremo: quam à medio ſui.

Cur difficilius feruntur humero longa ligna ab extremo: quã à medio ſui, vt æquale ſit põdus. An quod extremũ ligni agitati ferri prohibet, vt quod geſtationẽ agitatione magis reuellat? An quoniam, licet nihil incuruetur, neq; valdè maiorẽ lõgitudinem habeat, tamẽ ab extremo ferre difficilius eſt: ſed quod facilius à medio ſubleuetur: quam ab extremo. Ob id ipſum etiam facilius fertur.

COMMENTARIVS.

CVr difficilius.] *Huius capitis problema eſt cur lignum longum difficilius ex humero fertur per extremum: quam per medium. Huic dupliciter reſpondetur. Prima reſponſio eſt ſpecialis ad lignum quod flexile ſi ſit incuruatur, & nutat. Nutatio autem cum ſit motus ad alium terminum: quam ad quem fertur, impedit. quin & aggrauans premit magis ferentem. Secunda eſt generalis ex eleuatione faciliori, quæ ſic concludetur.*

Quo modo lignum vel pondus facilius eleuatur, eodem & fertur. Eleuatio enim geſtatio quædam eſt, & etiam geſtationis pars difficilior, cum ſit ad contrarium omnino terminum, vt ſurſum: geſtatio verò lateraliter reliqua fiat.

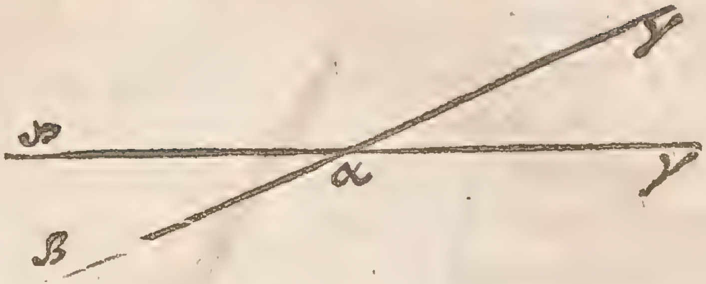
At lignum longum facilius per medium: quam per extremum eleuatur.

Ergo lignum longum facilius ex humero fertur per medium: quam per extremum.

αἴτιον δὲ ὅτι ἐκ μέσου μὲν αἰρόμενον ἀεὶ ἐπικουφίζει ἄλληλα τὰ ἄκρα, καὶ θάτερον μέρος τὸ ἐπὶ θάτερον εὖ αἴρει. ὥσπερ γὰρ κέντρον γίνεται τὸ μέσον, ᾗ ἔχει τὸ αἶρον, ἢ φέρον. εἰς τὸ ἄνω οὖν κουφίζεται ἑκάτερον τῶν ἄκρων εἰς τὸ κάτω ῥέπων· ἀπὸ δὲ τοῦ ἄκρου αἰρόμενον, ἢ φερόμενον, οὐ ποιεῖ τοῦτο, ἀλλ' ἅπαν τὸ βάρος ῥέπει ἐφ' ἓν μέσον, εἰς ὅπερ αἴρεται ἢ φέρεται, τὸ μέσον, ἐφ' οὗ α, ἄκρα β γ. αἰρομένου οὖν ἢ φερομένου κατὰ τὸ α,

Cauſa vero eſt, quod ex medio ſubleuato ſemper extrema ſe inuicem ſubleuant: & altera pars alteram promptè attollit. Medium enim quod habet ſubleuãs vel ferẽs efficitur tanquam centrum. Itaque vtrumq; extremorum deorſum vergens ſurſum ſuſpenditur. At ab extremo eleuatũ vel geſtatum non idem facit: quin totum onus vergit ad medium vnum quò eleuatur vel fertur. Hoc ſit α, extrema β, γ. Igitur eleuato vel geſtato qua parte eſt α: β quidem

τὸ μὲν β κάτω ῥέπον, ἄνω αἴρει τὸ γ· τὸ δὲ γ κάτω ῥέπον, τὸ β ἄνω αἴρει· ἅμα δὲ αἰρόμενα, ἄνω ποιεῖ ταῦτα.



β quidem deorſum vergens attollit γ: γ vero deorſum repens attollit β. Simul autem eleuata idem præſtant.

COMMENTARIVS.

CAuſa vero.] *Confirmatio eſt aſſumptionis ex æquis extremorum ponderibus viciſsim ob id ſe ſubleuantibus: ſi enim vnius propenſio vergit deorſum: alterius reſiſtentia ad motum ſurſum impediet. Et ſic ſeſe mutuò librantia pondera, mutuò etiam ſe ſubleuant. Eſt enim medium quod fertur, tanquam centrum, à quo extrema vt æquæ lances in iuſta libra, ſuſpenduntur. Non ita eſt vbi lignum per extremum fertur: ſed totum ad partem vnam vergit ab eo per quod geſtatur deflectens. Ex deflexione autem ſeu depreſsione extremi, tanquam ponderis prementis, labor augetur in ferente. Ergo vbi depreſsio nulla eſt, vt in priori modo, ibi labor minor erit. Et ſic lignum longum ab extremo difficilius fertur quam à medio. Sed hîc etiam quæri poteſt cur lignum longum puta lancea ab extremo vno geſtata facilius feratur, ſi perpendicularis ſit plano horizontis: quã ad ipſum inclinata. Hoc fit quia in perpendiculari partes inferiores ſuſtinent ſuperiores: in inclinata non item, omnes enim ſine fulcimento tendunt pro natura ſua deorſum. Præterea in perpendiculari ipſa lancea tota pondus eſt. Huic ſuſtinendæ quæ vis*



ſufficiet, ſufficiet & ferendæ, inque ſuſtinenda tantum laborat: in inclinata extremum eſt hypomochlium, à quo non longè abeſt vis mouens: pondus verò quod eſt reliqua pars, ab hoc extremo alterum extremum quantò longius: tantò maiorem rationem ad vim mouentem habebit, & ſic difficilius feretur.



28. Διὰ τί λίαν μακρὸν βάρος χαλεπώτερον φέρειν ἐπὶ τοῦ ὤμου, ἢ ἔλαττον.

Διὰ τί ἐὰν ᾖ λίαν μακρὸν τὸ αὐτὸ βάρος, χαλεπώτερον φέρειν ἐπὶ τοῦ ὤμου, κἂν μέσον φέρῃ τις, ἢ ἐὰν ἔλαττον ᾖ; παλαὶ ἐλέχθη, ὡς οὐκ ἔστιν αἴτιον, ἀλλ' ἡ σάλευσις νῦν αἴτιόν ἐστιν. ὅταν γὰρ ᾖ μακρότερον, τὰ ἄκρα σαλεύεται, ὥστε εἴη καὶ τὸν φέροντα χαλεπώτερον φέρειν, μᾶλλον. αἴτιον δὲ τοῦ σαλεύεσθαι μᾶλλον, ὅτι τῆς αὐτῆς κινήσεως οὔσης, μεθίσταται τὰ ἄκρα, ὅσῳ περ ἂν ᾖ μακρότερον τὸ ξύλον. ὁ μὲν γὰρ ὦμος

28. Cur humero difficilius fertur valdè lõgum pondus: quam breue.

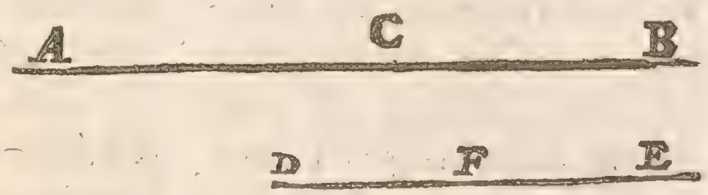
Cur ſi fuerit pondus idẽ valdè longum humero difficilius fertur, etiã vt quis è medio ferat, quam ſi fuerit breue. Huius quod antea dictum eſt, cauſa nõ eſt: ſed agitatio cauſa eſt. Quum enim longius fuerit extrema agitantur. Ideo contingit ferentem multò difficilius ferre. Maioris vero agitationis cauſa eſt, quod in eadẽ motione extrema trãſferũtur magis, quãtò lignũ fuerit longius. Etenim hu-

κέντρον, ἐφ' οὗ τὸ α. μένει γὰρ τοῦτο. αἱ δὲ α β, καὶ α γ αἱ ἐκ τοῦ κέντρου. ὅσῳ δ' ἂν ᾖ μεῖζον τὸ ἐκ τοῦ κέντρου, ἢ τὸ α β, ἢ καὶ τὸ α γ, πλέον μεθίσταται μέγεθος· δέδεικται δὲ τοῦτο πρότερον.

merus ſit cẽtrum vbi eſt α. hoc enim manet. Sint verò α β & α γ lineæ ex centro. Quãtò igitur fuerit maius id, quod ex cẽtro, vel ipſum α γ, tantò plus magnitudo illa transfertur, quod eſt prius demonſtratum.

COMMENTARIVS.

CVr ſi fuerint.] *Huius capitis problema eſt. cur lignum longius è medio geſtatum breuiori eiuſdem ponderis difficilius ex humero fertur. Cui vt reſpondeat generalem præcedentis ſolutionem reijcit, & eam quæ ſpecialis fuit de agitatione vtriuſque extremi adfert, vt quæ reuellat in alium terminum, contorqueat, & premat ferentem. Hæc autem pendet à maiore diſtantia à medio tanquam centro humeris geſtato.*



Sit igitur lignum longius A B è medio C geſtatum.

Sit & breuius D E eiuſdem ponderis puta decem librarum è medio F geſtatum etiam. Quia partes cum pariter multiplicibus ſunt in eadem ratione prop. 15. lib. 5. & eſt A B maior ipſo D E, erit dimidium A C maius dimidio D F. Et ſic extremum A magis diſtans à centro C immoto plus mouet, vel mouetur pro natura ſua deorſum. Item B. Ergo tum A tum B plus impediunt ferentem ex C: quam D & E ex F. Quæri hic poſſet cur pondera ſiniſtro humero facilius ferantur, quam dextro. Hoc fit, quia dextrum cum natũ ſit ad mouere: ſiniſtrum ad moueri: illud ſi liberum ſit ab onere impoſito (quod premit ideoque impedit) facilius & maiori vi mouebit. Impeditum enim omne minus probe fungitur officio. Præterea cum progreſſio fiat impulſione vnius cruris, & tractione, tum impulſione alterius, melius eſt aliud, quod plus impulſione & tractione valet ab onere liberari. Eſt autẽ dextrũ crus.

29. Διὰ τί ἐπὶ τοῖς φρέασι τὰ κηλώνια ποιοῦσι τοῦτον τὸν τρόπον.

Διὰ τί ἐπὶ τοῖς φρέασι τὰ κηλώνια ποιοῦσι τοῦτον τὸν τρόπον, προστιθέασι γὰρ βάρος ἐν τῷ ξύλῳ τὸν μόλυβδον, ὄντος βάρους τοῦ κάδου αὐτοῦ, καὶ κενοῦ καὶ πλήρους ὄντος, ἢ ὅτι ἐν δυσὶ χρόνοις διῃρημένου τοῦ ἔργου· βάψαι γὰρ δεῖ, καὶ τοῦτ' ἄνω ἑλκύσαι· συμβαίνει καθιέναι μὲν κενὸν ῥᾳδίως, αἴρειν δὲ πλήρη χαλεπῶς, λυσιτελεῖ οὖν μικρῷ βραδύτερον εἶναι τὸ καταγαγεῖν πρὸς τὸ πολὺ κουφίσαι τὸ βάρος ἀνάγοντι. τοῦτο οὖν ποιεῖ ἐπ' ἄκρῳ τῷ κηλωνείῳ μόλυβδος προσκείμενος ἢ ὁ λίθος. καθιμῶντι μὲν γὰρ, γίνεται βάρος μεῖζον, ἢ μόνον κενὸν δεῖ κατάγειν τὸν κάδον. ὅταν δὲ πλήρης ᾖ, ἀνάγει οὖ μόλυβδος, ἢ ὅ, τι ἂν ᾖ τὸ προσκείμενον βάρος, ὥστ' ἐστὶ ῥᾷον αὕτως τὰ ἄμφω ἢ ἐκεῖνο.

29. Cur in puteis tollenonem faciunt hoc modo.

Cur in puteis tollenonem faciũt ſic, vt ligno pondus plumbum ſcilicet adijciãt. An quod in duo tempora diuiſum ſit hauriendi opus Immergere enim oportet ſitulam, & hanc rurſus ſurſum trahere. Contingit quidem vacuam facile demittere. At plenam attollere difficile. Confert igitur paulo tardius demittere, vt qui attollit, attollat multò facilius. Hoc autem pręſtat plumbum, vel lapis extremo tollenonis adiectus. Demittenti enim pondus redditur maius: quam ſi ſolam vacuam ſitulam oporteret demittere. At quando plena fuerit, hanc educit plumbum, vel ſi quod aliud pondus adiectum ſit. Itaq; hoc modo vtrumque factu facilius eſt: quam alterum.

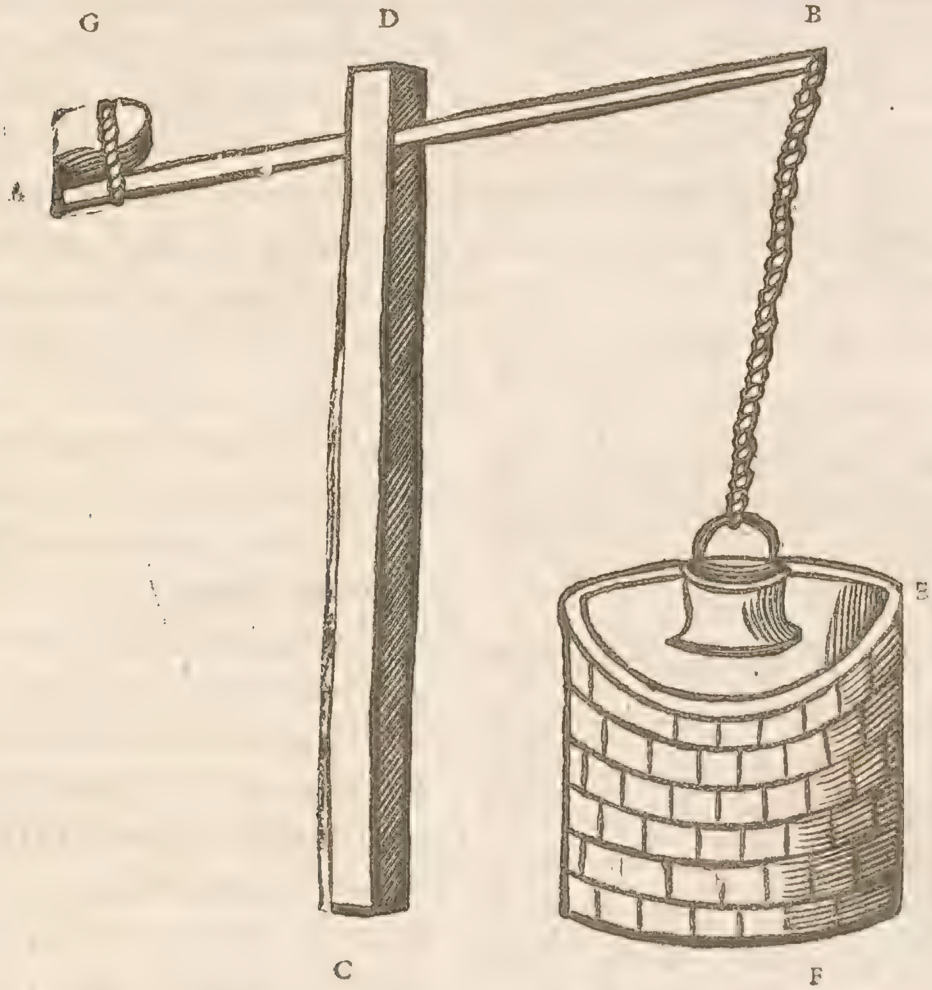
COMMENTARIVS.

CVr in puteis tollenonem.] Κηλώνειον *quid ſit etiamſi hîc Ariſtoteles non explicet, non eſt tamen difficile coniectura aſſequi, eſſe eam machinam ligneam, qua & antiqui vſi ſunt, & qui adhuc viuunt vtuntur in hauriendis aquis è puteo ad irrigandos*

hortos, vel ad aliud quod volunt. Vſum hunc pulchrè expreſsit Columella, ſi rectè Leonicus pro tendentibus corrigens reponit celonius, ſic igitur de irrigandis hortis loquens dixit Columella:

Vicini quoque ſint amnes, quos incola durus
Attrahat auxilio ſemper ſitientibus hortis:
Aut fons illachrymet putei non ſede profunda
Ne grauis hauſturis celonius ilia vellat.

Machina hæc quæ ab officio tollendi tolleno dicitur, conſtat trabe erecta, vt D C, & tigno tranſuerſo circa axiculum in alto trabis



verſatili, vt A B, à cuius extremo B cum cathena B E pendet vas E, in altero A pondus plumbeum, vel lapideum G adijcitur ad commodiorem, vt vult hîc Ariſtotles, à puteo F exhauſtum. Quærit igitur cur in altero tollenonis extremo pondus adijciatur. Huius quæſtionis difficultas arguitur, quod ſitula ſeu vacua, ſeu plena, ſit pondus. Pondus autem ponderi adiectum difficilius moueri deberet.

An quod in duo.] *Reſponſio eſt ex diſtinctione duplicis motus exhauſtioni per tollenonem neceſſarij. Alter eſt immerſionis: alter eleuationis. Et illum quidem fatetur Ariſtoteles ex adiecto pondere reddi difficiliorem: at hunc contra multo effici faciliorem. Admittendum autem in vna totius operis parte leue incommodum, propter ſubſecuturam in altera operoſiori parte longè maiorem commoditatem. Vnde autem tum hæc, tum illud pendeat non dicit Ariſtoteles, quia ex antecedentibus facile intellectum. Tignus enim tranſuerſus eſt vectis, cuius fulcimentũ eſt in axiculo trabis, atq; in motu immerſionis pondus mouendũ eſt in A: mouens vero eſt in B, vel in ſitula E. Quò igitur pondus in A erit grauius, eò difficilius attolletur, ſic natura grauitatis ferente: & ſic maiore vi opus erit: contrà in motu eleuationis, pondus mouendum eſt ſitula, mouens eſt in A, hic adiutus pondere adiecto natura ſua deorſum vergente, facilius tantò deprimet ipſum A: quantò grauius erit G. Et ſic facilius B attolletur cum annexa ſitula. Poſſet etiam hæc quæſtio ad libram commodiſsimè referri.*

30. Διὰ τί ὅταν φέρωσιν ἐπὶ ξύλου δύο ἄνθρωποι ἶσον βάρος, οὐχ ὁμοίως θλίβονται.

Διὰ τί ὅταν φέρωσιν ἐπὶ ξύλου, ἤ τινος τοιούτου δύο ἄνθρωποι ἶσον βάρος, οὐχ ὁμοίως θλίβονται, ἐὰν μὴ ἐπὶ τῷ μέσῳ ᾖ τὸ βάρος, ἀλλὰ μᾶλλον ὅσῳ ἂν ἐγγύτερον ᾖ τῶν φερόντων, ἢ διότι μοχλὸς μὲν γίνεται οὕτως ἐχόντων τὸ ξύλον· τὸ δὲ βάρος ὑπομόχλιον· ὁ δὲ ἐγγύτερος τοῦ βάρος τῶν φερόντων τὸ βάρος τὸ κινούμενον. ἅτερος δὲ τῶν φερόντων τὸ βάρος ὁ κινῶν, ὅσῳ πλέον ἀπέχῃ τοῦ βάρους, το-

30. Cur cum duo homines cũ pertica pondus æquale ferunt, non æqualiter premuntur.

Cur cum duo homines cum pertica, vel aliquo ſimili pondus æquale ferũt, non ſimiliter premuntur, ſi ipſum non è medio ſuſpendatur: ſed quãtò magis propius fuerit ferentibus. An quia pertica quidem ſic ferentium eſt vectis, pondus verò hypomochlium: Et è baiulis qui ponderi propior eſt, eſt mobile: alter verò eſt mouens, qui quò plus diſtiterit à põdere, eò

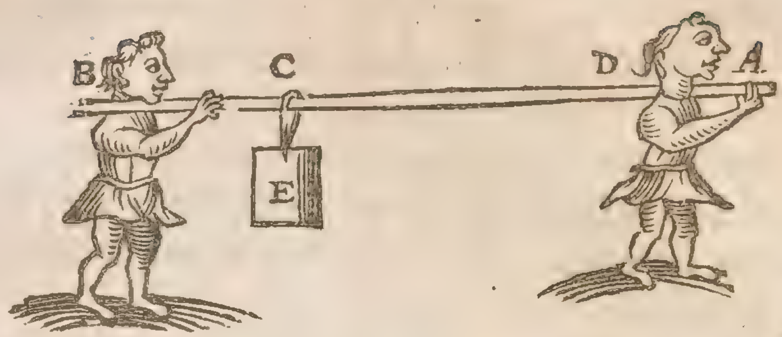
τούτῳ ῥᾶον κινεῖ, καὶ θλίβει μᾶλλον τὸ ἕτερον εἰς τὸ κάτω, ὥσπερ ἀντερείδοντος τοῦ βάρους τοῦ ἐπικειμένου, καὶ γινομένου ὑπομοχλίου. ἐν μέσῳ δὲ ὑποκειμένου τοῦ βάρους, οὐδὲν μᾶλλον ἅτερος θατέρῳ γίνεται βάρος, οὐδὲ κινεῖ, ἀλλ' ὁμοίως ἑκάτερος ἑκατέρῳ γίνεται βάρος.

facilius mouet, & alterum deorſum premit magis tã-quam pondus adiectum, quod eſt hypomochlium renitatur. At poſito pondere in medio, non alter alteri maiori eſt ponderi, nec magis mouet: ſed vterq; vtrique ſimile pondus adfert.

COMMENTARIVS.

CVr cum duo.] *Fuſtes teretes nodis carentes ad onera geſtanda apti palangæ à Nonio & Varrone dicuntur, vel phalangæ à Plinio vnde phalangarij Baiuli ijs vtẽtes, qui ex numero tetraphori, & hexaphori dicti ſunt. Quærit igitur hîc Ariſtoteles. cur è duobus pondus aliquod phalanga ferentibus, quò ponderi propinquior eſt alter, eò magis remotiori prematur. Cuius quæſtionis cauſã refert ad vectẽ, cuius hypomochliũ ſit in põdere geſtato, vel ſuſtẽto. Siue enim homines ambulẽt: ſiue ſtent, nihil intereſt, vtpotè quod grauitate ſua ne attollatur, obſiſtat. Mouendũ eſt in ſuſtinente propinquiore: mouẽs eſt in remotiore. Et cur ita potius, cauſam adfert, quia vectis pars maior facilius mouetur, id eſt vt interpretor ſuſtinetur, vel eleuatur: ſicque pars minor magis deprimetur, depreſſa ferentẽ vel ſuſtinentẽ magis premet, vt hîc moueri nõ ſit aliud: quã deorſum premi: & mouere ſuſtinere, vel attollere. Alioqui ſi mouere aliter ſumatur, ratio qua vectis longior facilius mouet, eſt in motione circa hypomochliũ ambitus magnitudo, ob quã quia motio redditur tardior, & ideò leuior etiã eſt, hîc conuenire nõ poteſt. Neque enim in hac vectis circũducitur: ſed premit tantũ ſuſtinentes, vt quid graue. Sed & aliter quam Ariſtoteles reſponderi poteſt, ita accepto motu, ſi dicamus alterutrũ è ſuſtinentibus eſſe fulcimentũ, & alterum eſſe potentiã: mobile autẽ eſſe id, quod inter vtrumq; appendet. Nam verũ eſt quod è tertio coroll. prop. 2. tractatus de vecte apud Gvidũ Vbaldum demonſtratæ deducitur. Nempe ſi in extremis vectis duæ ſint potentiæ, inter quas pondus ſit ſuſpenſum. Erit vna ad alteram vt interualla inter potentias, & pondus reciprocè. Vt ſi ſit vectis A B, potentiæ A & B, pondus ſuſtentum C E, erit A ad B. vt B C ad A C. Sit igitur vt B C ſit minor: quam A C. Ergo A*

potentia erit minor: quã B, id eſt potentia minor in A ſic diſtante à

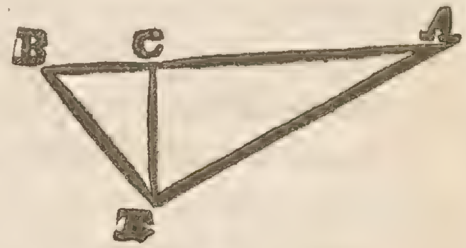


C ſufficiet ſuſtinendo ponderi. Poſitis igitur A & B potentijs æqualibus, A facilius ſuſtinebit, & quidem tantò: quantò A diſtabit magis ab C. Sit præterea vt C ſit in medio vectis A B. quia B C erit æqualis ipſi A C potentiæ æquales A & B eſſe debent, vt æquè pondus idem ſuſtineant. Ob id rectè dictum eſt illud ab Ouidio,

Non benè inæquales veniunt ad aratra Iuuenci:
Si qua velis aptè nubere, nube pari.

Si enim inæquales tunc grandior minorem premit magis: ob id periti agricolæ, ſi quando alterius iugatorum laborem leuare velint, lorum longius efficientes ad ipſum religant.

Hanc rurſus quæſtionem aliter ſoluere videtur Cardanus, nimirum quod E pondus alteri ferentium propius exiſtens ipſum premit magis, quia deſcendat magis reſpectu B: quam A alterius ferentium. Nam cum deſcendat ſecundum rectam C E, ſi intelligamus à puncto B ad E rectam ductam, & ab A ad E item rectam, conſtitutum erit triangulum A B E, cuius quia A E maior eſt: quam E B, per prop. 46. & 47. lib. 1. Eſt enim A diſtans magis ab C quam B ex hypotheſi: erit angulus B maior: quam A prop. 18. lib. 1. Et ſic E plus deſcendit reſpectu B: quam reſpectu A. Igitur E plus grauat B: quam A ſeu ex cauſa, quod magis premat: ſeu ex effectu, quod magis deſcenderit.



31. Cur

31. Διὰ τί οἱ ἀνιστάμενοι, οὕτως ἀνίστανται.

Διὰ τί οἱ ἀνιστάμενοι πάντες, πρὸς ὀξεῖαν γωνίαν τῷ μηρῷ ποιήσαντες τὴν κνήμην ἀνίστανται, καὶ τῷ θώρακι πρὸς τὸν μηρόν, εἰ δὲ μή, οὐκ ἂν δύναιντο ἀναστῆναι; πότερον ὅτι τὸ ἴσον ἠρεμίας πανταχοῦ αἴτιον, ἡ δὲ ὀρθὴ γωνία τοῦ ἴσου, καὶ ποιεῖ στάσιν. διὸ καὶ φέρεται πρὸς ὁμοίας γωνίας τῇ ἐπιφανείᾳ τῆς γῆς. οὕτως γὰρ καὶ πρὸς ὀρθὴν ἔσται τῷ ἐπιπέδῳ, ἢ ὅτι ἀνιστάμενος γίνεται ὀρθός. ἀνάγκη δὲ τὸν ἑστῶτα, κάθετον εἶναι πρὸς τὴν γῆν. εἰ οὖν μέλλει ἔσεσθαι πρὸς ὀρθόν, τοῦτο δὲ ἐστι τὸ τὴν κεφαλὴν ἔχειν κατὰ τοὺς πόδας, καὶ γίνεσθαι δὴ ὅτε ἀνίσταται. ὅταν μὲν οὖν καθήμενος ᾖ, παράλληλον ἔχει τὴν κεφαλὴν καὶ τοὺς πόδας, καὶ οὐκ ἐπὶ μιᾶς εὐθείας. ἡ κεφαλὴ α ἔστω, θώραξ α β, μηρὸς β γ, κνῆμαι γ δ. πρὸς ὀρθὴν δὲ γίνεται, ὅ, τε θώραξ ἐφ' ὧν α β τῷ μηρῷ, καὶ ὁ μηρὸς τῇ κνήμῃ οὕτως καθημένῳ, ὥστε οὕτως ἔχοντα ἀδύνατον ἀναστῆναι. ἀνάγκη δὲ ἐγκλῖναι τὴν κνήμην, καὶ ποιεῖν τοὺς πόδας ὑπὸ τὴν κεφαλήν. τοῦτο δὲ ἔσται, ἐὰν ἡ γ δ, ἐφ' ἧς τὰ γ

31. Cur qui ſurgunt, ſic ſurgant.

Cur omnes qui ſurgunt conſtituētes angulum acutum ex femore & tibia, tū ex thorace & femore ſurgant: ſin minus, ſurgere nequeūt. An quia, quod ęquale eſt, quietis vbique cauſa eſt. Angulus autem rectus eſt æqualitatis, & ſtatum facit. Ideò etiam fertur ad angulos ſimiles, cū ſuperficie terræ. Sic enim erit ipſi plano ad rectos: vel quod ſurgens fit rectus. Neceſſe eſt autem ſtantem eſſe perpendicularem terræ. Si igitur debet eſſe ad rectos. hoc eſt caput habere è directo pedum. Etiam quum ſurgit fieri oportet. Quando igitur ſedet caput habet ad pedes parallelum, & nequaquam in vna recta. Sit caput α, thorax α β, femur ϐ γ, tibiæ γ δ, fiat verò thorax α ϐ ad rectos femori, & femur tibiæ ſic ſedenti. Itaque ſic ſe habentem impoſſibile eſt ſurgere. At neceſſe eſt inclinare tibiam, & conſtituere pedes ſub capite: hoc autem erit ſi γ δ fiat γ

ζ γένηται, καὶ ἅμα, ἀναστῆναι συμβήσεται, καὶ ἔχει ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας τὴν κεφαλήν τε καὶ τοὺς πόδας. ἡ δὲ γ ζ ὀξεῖαν ποιεῖ γωνίαν πρὸς τὴν β γ.

ζ, tunc ſimul ſurgere continget. Atque habere tum caput, tum pedes in eadem recta: γ ζ vero cum β γ angulum acutũ conſtituet

Commentarivs.

CVr qui ſurgunt.] *Surrectio eſt motio, quia homo è iacente vel ſedente fit ſtans. Quod vt intelligatur ſcire oportet attingi hîc quatuor figuras, quibus hominis corpus ex certa ſui poſitione figurari poteſt. hæ ſunt iacere ſupinum, iacere pronum, ſedere, ſtare. Iacere ſupinum eſt cum ſpina animalis terram contingit. Iacere pronũ eſt cum humi venter reclinatus eſt. Hæ duæ figuræ quia ad quietem ſomnumque communem comparatæ ſunt, pluribus animalibus communes eſſe potuerant, ſed pronum ambulare conuenit brutis, quaſi ſolùm ad paſtum à natura inſtitutis. Seßio eſt ſitus in quo ſpina cum femore, & femur cum tibia angulum rectum facit. Statio eſt ſitus in quo ſpina femur & tibia in vna recta exiſtentes perpendiculares ſunt horizonti. Hæ duæ ſoli homini propriæ ſunt. quia ſolus articulos ita à natura ſapiente & architectatrice conformatos habet, vt ſic eius oſſa diſponi valeant. Solus enim articulum femoris & iſchij ad anteriora flectit, ipſius verò genu retrorſum reflectit,*

Cap. 1. & 3. lib. 3. de vſu part.

ſine quibus neque tibia & femur cum ſpina in vnã rectam adduci poteſt, at in belluis vbi femur cũ ſpina rectũ fecit, tibia nunquã cum femore rectum faciet: nec etiam ipſa ad terram recta erit. quod tamen, vt ſeßio ſecura fiat, neceſſum eſt. cum igitur omnia bruta antrorſum poſteriorum crurum flexiones habeant, ſolus homo ſedet, & ſtat: & ſapienter ita hunc natura fecit, cum hic ſolus mentem

Cap. 2. lib. 1. de vſu part.

quæ eſt ars artium habiturus erat, id eſt ſolus artifex futurus erat. Manuum enim, quæ ſint ὄργανον ὀργάνων, vt vocat noſter Galenus actiones in opificijs, duabus his tãtum egent figuris. Nemo enim ſupinus aut pronus quicquam agit. Ideo etiam, vt id obiter dicam, qui opinantur ob id rectum ſtare hominem, vt cælum promptè ſuſpiciat, dicereque poßit.

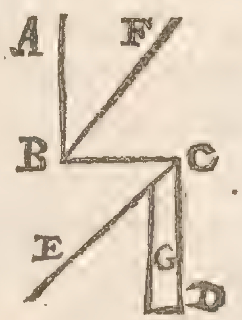
Reſpicio aduerſus Olympum fronte intrepida.

Illi numquam viderunt piſcem dictũ Οὐρανόσκοπον, id eſt cæli ſpeculatorem. Hic namque vel inuitus cælum ſemper intuetur: homo autem niſi collum reflectat retrorſum, cælum non videt. Atqui hæc reflexio communis eſt etiam aſinis, vt omittam aues, quæ longo collo ſunt prædıtæ, quibus non ſolum facilè eſt ſurſum: ſed & quoquouerſum, ſi voluerint aſpicere. Et quãdo poſt Platonẽ, Ouidius dixit illud,

Pronaque cum ſpectant animalia cætera terram,
Os homini ſublime dedit, cælumque videre
Iuſſit, & erectos ad ſidera tollere vultus.

Non ſentit cum Platone & fallitur: ſi cœlum videre intelligit, cum quis ſupinus ſeipſum reclinarit oſcitans: non autem potius cum quis naturam cœleſtium mente conſiderat, quod eſt homini, vt erectum eſſe poſſe, proprium: pronum vero eſſe poſſe, commune eſt illi, cum belluis, quæ non ſolum iacentes: ſed & ambulantes ſic ſunt. Verſus enim humum omnes ventrem conuerſum habent, aliæ magis, aliæ minus modo ſimillimo infantium, qui manibus pedibuſque innixi, ſe mouent. Vnus cercopithecus proxime accedit ad hominis erectum ſtatum, diutiuſque ſtare vtcunque poteſt, & manum habet: ſed diſsimilem, vt in qua pollex non eſt reliquis digitis oppoſitus, nec ἀντίχειρ, propterea dicitur à Galeno eſſe ridicula hominis imitatio. ab hoc enim ſitu pollex ἴσον δύναται τῇ ὅλῃ χειρί.

Cur omnes qui ſurgunt.] *Quærit hîc Ariſtoteles, cur ſurgens de ſeſsione neceſſario conſtituat angulum acutum ex tibia cum femore, vel ex thorace, ſeu ſpina cum femore, vt in ſeſsione ſit thorax A B, femur B C, tibia C D, anguli A B C & B C D recti. Ex hoc ſitu ad ſurgendum innitens neceſſe habet adducere C D ad C E, vel A B ad B F, vt è rectis A B C, B C D angulis, fiant acuti F B C, B C E.*



An quia quod æquale.] *Quæſtionem propoſitam ſoluit dupliciter. Primo modo è cauſa quietis in ſeſsione perſeuerãte, quandiu recti anguli conſeruantur. hic erit ſyllogiſmus.*

Cauſa quietis perſeuerante fieri non poteſt ſurrectio, vt quæ motio ſit.

Angulorum rectitudo eſt cauſa quietis.

Ergò quandiu perſeuerauerit, ſurrectio non fiet.

Aſſumptionis loco poſita eſt eius confirmatio ab axiomate, & ſic concludetur.

Æqualitas eſt vbique cauſa quietis.

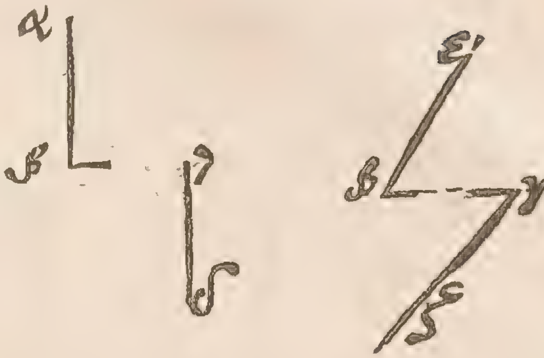
Angulus rectus eſt æqualitas, quia ſibi & alijs omnibus rectis rectilineis eſt æqualis. quod eſt axioma 10. lib. 1. In eo ſcilicet rectæ ipſum conſtituentes ſibi pariter incumbunt, ſibique inuicem perpendiculares ſunt. ex def. 10. lib. 1.

Ergò angulus rectus eſt cauſa quietis.

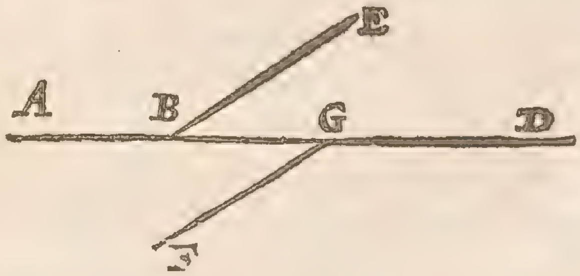
Cæterum axioma hoc de æqualitate cauſa quietis diligenter animaduertendum eſt in tota rerũ natura. Et vt particulatim expendamus, videamus, vt omnia quieſcant ad rectos angulos. Primum elementa omnia in planum ſui loci rectà ſurſum vel deorſam feruntur, & in medio collocata, niſi aliena vi dimoueantur quieſcunt. Itaque inſiſtunt medio ad angulos rectos. Ob id terra cubico octonûm rectorum ſolido à Pythagoreis & à Platone eſt comparata. Deinde arbores & plantarum omne genus rectà inſiſtũt plano. Durabile in ædificijs nihil eſt, niſi rectà inſiſtat. Poſtremò hominis quies, ſeu iaceat humi, ſeu ſedeat, ſeu ſtet, fit per rectos angulos. Iacet enim humi, aut in lecto decumbit cum totum quidem corpus plano horizontis parallelum eſt, aut eidem congruit: ſed tunc omnes craßitudinis dimenſiones plano inſiſtunt ad rectos, vt de pedibus erectis videre eſt. Sedet quis in Hemicyclo? tibijs cum femoribus & femoribus rurſus cum ſpina dorſi rectos angulos facit. Hinc collige vt vnus calceus non omni pedi conuenit: ſic nec vnum ſedile omni homini ad ſeßionem commodum eſt, maiori maius requiritur minori minus. Stat autem? cum omnibus rectis à quibus tangitur in ipſo plano rectos etiam angulos facit. Ergo quies & ſtatus per angulos rectos fiunt.

Vel quod ſurgens.] *Secundus modus eſt ſolutionis quæſtionis propoſitæ per modum mutationis, quæ fit dum quis è ſedẽte fit ſtans, quæ ſurrectio dicitur. Hæc igitur, ſi quis ſtare debeat facere debet, vt ſit particeps diſpoſitionis, quæ in ſtante eſt. At diſpoſitio quæ in ſtante eſt, eſt ſitus pedum & capitis, ſpinæque in eadem recta. Huius ſeßio non eſt particeps. quia pedes & ſpina ſunt in Lineis parallelis: contra adductio tibiæ, ita vt angulum acutum cum femore conſti-*

tuat: vel thoracis vt cum femore, quia pedes rectà ſub capite, aut ſaltem rectius: quam ante collocat, ſtationis magis eſt particeps. Ad ſurrectionem igitur neceſſarij ſunt anguli acuti facti vel à thorace cum femoribus, vel à femoribus cum tibijs, vt diagrammate α β γ δ pro ſedente, & ε β γ ζ pro ſurgente declaratur.



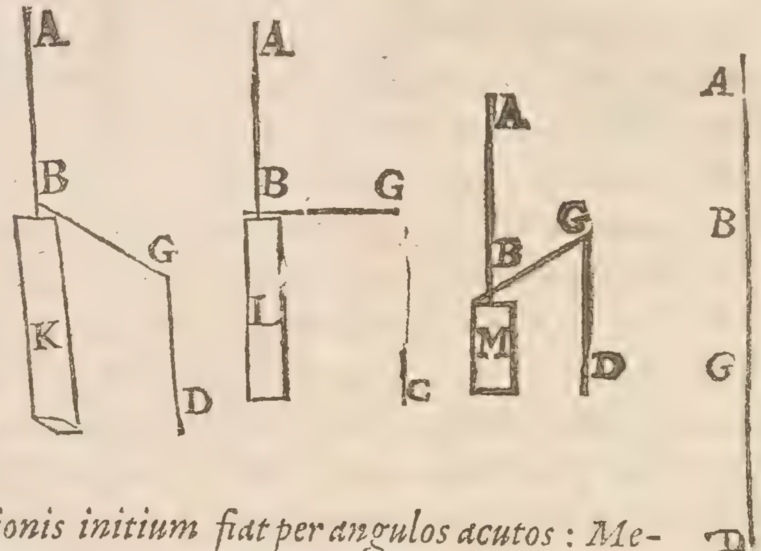
Et hinc patet quod ſi thorace cum femore, & femore cum tibia ſimul anguli acuti fiant, facilius ſurgetur: & rurſus quantò anguli illi erunt acutiores: tantò facilius ſurgetur: ſicque ſurgunt imbecilli, & conualeſcentes. Porrò ſurrectio è ſedente ad ſtandum declarata eſt angulis acutis indigere: ſurrectionem è iacente etiam indigere clarum eſt. Is enim qui iacet, vt ſurgat, & ſtet, quatuor acutos efficit, vtroque brachio & latere: thorace & cruribus: femoribus & tibiis, vt iaceat A B G D. vt ſurgat A B thorax brachiorum in acutos conformatorum adminiculo adducetur ad E B: ſicque E B G erit acutus ex thorace & femoribus, & G D tibia adducetur in G F: ſicque erit acutus B G F.



Cæterum ſeßio, de qua hîc Ariſtoteles, eſt propriè dicta, & hanc Galenus cum ſecuritate eſſe dixit. Et ea maximè vtuntur, qui ſedentarias artes exercent. At tamen ſeßio latè ſumpta, fit ad angulos acutos, vt cum ſella humilior eſt tibijs ſedentis, & ad obtuſos cum altior eſt. Vnde experientia notum eſt hominem quantò altius ſedet, tantò facilius ſurgere, quod tamen videtur repugnare prædictis, cum obtuſi anguli longius abſint, etiam quam recti, ab acutis.

Vt ſit thorax A B ſedens ſuper ſella tibijs. { *Altiore K* / *Æquali L* / *Humiliore M*

Dico quod ex K facilius ſurget: quam ex L: quamque ex M. Ratio eſt, quia A B ſuper K magis eſt particeps ſtationis: quam ſuper L. Et ſuper L quam quam ſuper M.



Vt enim ſurrectionis initium fiat per angulos acutos: Medium tamen perducens ad terminum ad quem, qui eſt ſitum eſſe in vna recta vt A B G D, tranſit per minus acutos ad rectum, & tandem ad obtuſos, & obtuſis obtuſiores: quouſque ad vnam rectam peruentum ſit, in qua eſt ſtatio vt eſt A B G D relicta ſella K, vel L, vel M. Sed præter hæc obſeruatione dignum eſt, quod in ambulatione progreſſuque noſtro femora cum tibijs, & thoracem cum femoribus non omnino in rectam: ſed in angulos obtuſiſſimos: tum crura inter ſe in acutum angulum, qui eſt vertex trianguli Iſoſcelis conformamus. Altero ſcilicet pedum firmato in ſolum, altero celeriter circumlato. Vt cum P Ramo aduerſus philoſophos illos, ſi diis placet, qui Platonicis alis deſtituti, philoſophari aggrediuntur, concludamus, quod quieſcimus, quod ſedemus, quod ſurgimus, quod ſtamus, quod ambulamus, quod currimus, geometriæ vſum eſſe. Sed & addemus ex noſtro Galeno, id quoque verum eſſe de brutis omnibus, quorum pedes inſiſtunt terræ ad rectos angulos, ſpinā pedibus tanquam columnis ad rectos etiam ſupereminere. Hinc cauſam collige, cur ſint nonnulla ex his tam apta ferendis ſarcinis & oneribus. Hinc quoque, ſi vis, collige cauſam, cur baiuli Pariſienſes onera tanta ſuis harpagonibus: alij ſportulis ferant, nimirum cum ita componant ſpinam, vt antrorſum reclinata moles ſu-

perna corporis æquiponderet onere & viribus oneri impoſito humeris, & ita tamen vt ambo cum femoribus & tibiis, taliſque recta inſiſtant ad terram ad angulos rectos, adiectis ad ea firmitatis ſtationis gratia, tanquam baſis & fundamenti, tarſo, pedio, & digitis pedum. Sic enim moles ſuperni corporis, & onus habent aliquid ad perpendiculum inferiorum partium, quod ſe ſuffulciat. Totuſque baiulus cum onere, quod geſtat inſtar turbinis, aut coni vertice terræ incumbit, baſi ſupereminente. Hinc etiam collige cur baiulis cum onere aſcenſus graduum facilior eſt: quam deſcenſus. In aſcenſu enim quantum antrorſum ſe incuruent, nullum inde illis caſus periculum: at in deſcenſu vel exigua illis curuatura periculum adfert, ex quo etiã rarò videas, niſi ebiberint plus paulò, baiulos cũ onere deſcendere, aſcendere autem, quoties opus eſt.

32. Διὰ τί ῥᾷον κινεῖται τὸ κινούμενον, ἢ τὸ μένον.

Διὰ τί ῥᾷον κινεῖται τὸ κινούμενον ἢ τὸ μένον, οἷον τὰς ἁμάξας θᾶττον κινουμένας ὑπάγουσιν, ἢ ἀρχομένας, ἢ ὅτι χαλεπώτατον μὲν τὸ εἰς τοὐναντίον κινούμενον κινῆσαι βάρος, ἀφαιρεῖται γάρ τι τῆς τοῦ κινοῦντος δυνάμεως, κἂν πολὺ θᾶττον ᾖ. ἀνάγκη γὰρ βραδυτέραν γίνεσθαι τὴν ὦσιν τοῦ ἀντωθουμένου. δεύτερον δὲ ἐὰν ἠρεμῇ. ἀντιτείνει γὰρ καὶ τὸ ἠρεμοῦν. τὸ δὲ κινούμενον ἐπὶ τὸ αὐτὸ, τῷ ὠθοῦντι ὅμοιον ποιεῖ, ὥσπερ ἂν εἰ αὐξήσειέ τις τὴν τοῦ κινοῦντος δύναμιν καὶ ταχυτῆτα, ὃ γὰρ ὑπ' ἐκείνου ἂν ἔπασχε, τοῦτο αὐτὸ ποιεῖ εἰς τὸ περὶ ὁδοῦ κινούμενον.

32. Cur commotum facilius moueatur, quã quieſcens.

Cur commotum facilius moueatur: quam quieſcẽs, velut plauſtra commota citius agitant: quam incipiẽtia moueri. An quia quod mouetur põdus in contrarium mouere difficillimũ. Aufertur enim aliquid de potentia motoris, licet ipſe multò fuerit velocior. Neceſſe eſt enim impulſionẽ eius, quod repellitur, fieri tardiorem. Deinde verò ſi quieuerit. Quieſcens enim reſiſtit. Quod verò motum eſt, eò quò impellitur, ſimile quid impellenti facit, ac ſi quis vim & celeritatem motoris augeret, quod etiam ab illo pateretur. hoc ipſum facit id, quod in via commotum eſt.

COMMENTARIVS.

CVr commotum.] *Commotum hîc ita capi debet, ut eò, quò moueatur, impellatur; non contra, quod ex reſponſione colligere facilè erit. Quæſtio igitur eſt, cur commotum facilius moueatur: quam quieſcens. quæ illuſtratur exemplo curruum, quos iam commotos facilius eſt continuare in motu, quam quieſcentibus motionis initium dare. Illuſtrari etiam poſſet exemplo nauium.*

An quia quod mouetur.] *Reſponſio ad quæſtionem ſic concludi poteſt.*

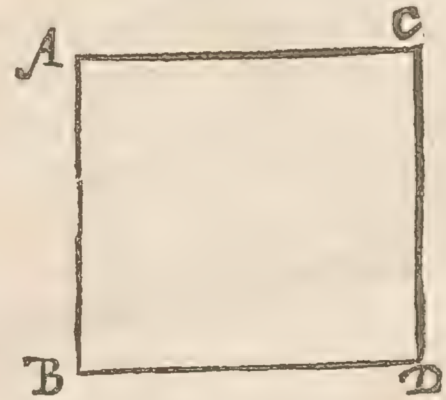
Motoris vim & celeritatem augens pondus, facilius impellitur: contrà diminuens tardius.

Pondus motum eò, quò impellitur, motoris vim & celeritatem auget, & ſimile quid ſuo impulſori iam facit.

Contrà quieſcens, quia aliò nititur, & motu occulto in contrarium: quam quò impellitur tendit, diminuit.

Commotum igitur facilius mouetur: quam quieſcens.

Quod autem quieſcens vim motoris diminuat, patet. quia ſi ſineretur nec impelleretur, exempli gratia, ſurſum, vel lateraliter, natura ſua ſublato impedimento rectà deorſum ferretur. Ergò qua vi eò moueretur, eadem reſiſtit, ne ſurſum vel lateraliter impellatur. Reſiſtere autem motori, diminuere eſt eius vim in mouendo. Imò vera eſt illa propoſitio. Ab æquali aut minore vi quam ſit impedimentum non fit motus. Sit enim A B C D quod reſiſtat per decem ne ſurſum trahatur. Dico quod ſurſum non trahetur, neque per 10. neque per 9. &c. Nam ſubſtracto impedimento, quod impedit ne A deorſum feratur, eo ferretur vt 10. Quod ſi eodem tempore ſurſum trahatur à vi quæ ſit etiam vt 10. tunc tantum mouebitur deorſum: quantum ſurſum, quieſcet igitur. Si verò ſurſum trahatur à vi minore, vt nouem, quia à maiore vi deorſum fertur, non ſurſum: ſed deorſum ſimpliciter feretur.



feretur. Præterea alia etiam demonſtratione quæſtio ab Ariſtotele propoſita concludi poteſt. ſic,

Omne duobus motibus ad diuerſa tendentibus commotum, tantò minus vno mouetur: quantò magis altero. quia vis quæ aliquò mouet plus: plus etiam obſiſtit, & ſic retardat & infringit vim, quæ aliò mouet.

Sed currus exempli gratia iam commotus, vel incipiens moueri, mouetur tum motu naturali deorſum, tum violento ad latus.

Ergo quantò magis hoc mouebitur, minus mouebitur illo: & contra.

Atqui iam commotus plus mouetur violento. Tunc igitur minus naturali: contra incipiens moueri, plus naturali. Tunc igitur minus violento. Ergo commotus facilius mouebitur: quam quieſcens vel incipiens moueri.

33. Διὰ τί παύεται φερόμενα τὰ ῥιφέντα.

Διὰ τί παύεται φερόμενα τὰ ῥιφέντα, πότερον ὅτι λήγῃ ἡ ἰσχὺς ἡ ἀφεῖσα, ἢ διὰ τὸ ἀντισπᾶσθαι, ἢ διὰ τὴν ῥοπὴν ἐὰν κρείττων ᾖ τῆς ἰσχύος τῆς ῥιψάσης, ἢ ἄτοπον τὸ ταῦτ' ἀπορεῖν, ἀφέντα τὴν ἀρχήν.

33. Cur proiecta lata ceſſant.

Cur proiecta lata ceſſant. An vis impellens deſinit, vel propter reuulſionẽ, vel propter inclinationem rei proiectę, ſi vim proiicientis ſuperauerit. An abſurdum de eo dubitare eſt eum, qui principium relinquit.

COMMENTARIVS.

CVr proiecta.] *Proiecta dicuntur, quæ manu, funda, arcu, vel aliò inſtrumento ſurſum, vel ad latus, vel etiam deorſum violenter feruntur. Quæritur igitur cur proiecta tandem moueri deſinant. Hîc reſpondet, quia ſublata cauſa ceſſat effectus. Cauſa autem lationis in proiectis eſt vis impellens à primo motore impreſſa. Hanc Simplicius Ariſtotelis interpres* Ἐπιπόλαιαν *quaſi diceres ſuperfi-*

ciariam appellat comment. in lib. 7. Phyſ. Hæc autem tollitur autâ reſiſtentia medij per quod fertur. Corpus enim eſt quod in ſuo ſe loco conſeruare nititur: aut à naturali grauitate aliò, quàm quò proijciuntur tendente. Vt enim calor & frigus in ſubiectis non proprijs aliquandiu manent: ita & violenti motus impreſsio illa. Et vt ferrum quod diutius fuit in igne, diutius etiam calorem retinet: ſic machinis longioribus emiſſa, quia vim illam magis impreſſam habent, longius feruntur. quod certo indicio eſt vim à motore primo aliquam in proiectis relinqui, quæ ad aliquod tempus manet. At tandem ob cauſas prædictas, perit. Et ſic quæque ad naturam redeunt ſuam. Nec ſi millies lapidem ſurſum proieceris: tamen vnquam ſurſum ferri aſſueſcet. Hæc enim quæ ineſt à natura grauitas, ne vis ſurſum mouens perfectè imprimatur, impedit.

An abſurdum.] *Altera cauſa videtur huc adferri ceſſationis in proiectis, aut ſublationis virtutis impellentis impreſſæ. Si per principium intelligamus motorem, qui motus principium dedit, id eſt primum motorem. Hic enim vbi emiſit, exempli gratia, telum, ſeparatur ab eo, nec amplius mouet: nihilominus tamen.*

Hoc volat emiſſum ſemel irreuocabile telum:

Sed ob id, tandem deſinit à motione, quia licet vis aliqua impreſſa ſuper ſit, quæ moueat adhuc, à primo motore non continuatur, ideóque perit. Abſurdum eſt igitur dubitare de cauſa ceſſationis proiecti cum ipſum ſuus motor deſerat. Cæterum ſagitta & haſta & quicquid aliud tale eſt tenſa coria facilius, quam laxa penetrat quod illa quidem reſiſtunt: hæc autem cedentia paulatim eorum quæ incidunt, violentiam exoluunt, Gal. cap. 8. lib. 2. de vſ. part.

34. Διὰ τί φέρεταί τι οὐ τὴν αὐτοῦ φορὰν, μὴ ἀκολουθοῦντος ὠθοῦντος ἀλλὰ τοῦ ἀφέντος.

34. Cur quidpiam non ſua latione fertur non conſequente impulſore: ſed dimittente.

Διὰ τί φέρεταί τι οὐ τὴν αὐτοῦ φορὰν μὴ ἀκολουθοῦντος τοῦ ὠθοῦντος ἀλλὰ τοῦ ἀφέντος; ἢ δη-

Quare quidpiam non propria latione fertur, cum impulſor non conſequatur: ſed dimittat. An quia

λονότι ἐποίησε τοιοῦτον τὸ πρῶτον, ὡς θάτερον ὠθεῖν, καὶ τοῦτο ἕτερον. παύεται δὲ, ὅταν μηκέτι δύνηται ποιεῖν τὸ προωθοῦν τὸ φερόμενον, ὥστε ὠθεῖν, καὶ ὅταν τὸ τοῦ φερομένου βάρος ῥέπῃ μᾶλλον, ἢ εἰς τὸ πρόσθεν δυνάμεως τοῦ ὠθοῦντος.

quid tale facit, vt alterum impellat, & hoc alterum: ceſſat verò quādo non amplius poteſt facere primum impellens, vt id quod fertur, impellat. Et quando grauitas eius quod fertur deorſum ruit magis: quam antrorſum impulſoris vis poſſit impellere.

Commentarivs.

QVare quidpiam.] *Cum omne proiectum graue quid ſit, ideóque natura tendens rectà deorſum. Quærit rurſus Ariſtoteles: ſed expreßius quam antè. Cur cum proiector non conſequatur proiectum, ipſum non feratur potius ſuo motu naturali: quam violento. Cui vt reſpondeat ad cauſam præcedentem, vim ſcilicet impreſſam à primo motore adijcit medij, per quod proijcitur antiperiſtaſim. Cum enim proiectum primo antrorſum dimouerit medium vt aërem, hic ſumma celeritate retrò proiectus, ne vacuum quid (quod abhorret natura) relinquatur, conuolat: & ſic deinceps, ita vt quantum aër anterior ob reſiſtentiam impediuit, factus poſterior cum concurſu violento motum iuuet, vt ceſſare non deberet motus niſi anterioris aëris obſiſtentiam iuuaret, & augeret maximè grauitas naturalis, quibus iunctis: vis tandem impellentis antrorſum ſuperatur, & euaneſcit: ſicque ceſſat motus violentus, & niſi aliquod adſit impedimentum, incipit naturalis, quo deorſum rectà ruit.*

35. Διὰ τί οὔτε τὰ ἐλάττονα, οὔτε τὰ μεγάλα πόῤῥω φέρεται ῥιπτόμενα.

35. Cur neq; exigua, neque magna proiecta feruntur procul.

Διὰ τί οὔτε τὰ ἐλάττονα, οὔτε τὰ μεγάλα πόῤῥω φέρεται ῥιπτόμενα, ἀλλὰ δεῖ συμμετρίαν

Cur neq; exigua, neque magna proiecta procul feruntur: ſed oportet corre-

τινὰ ἔχειν πρὸς τὸν ῥιπτοῦντας; πότερον ὅτι ἀνάγκη τὸ ῥιπτούμενον καὶ ὠθούμενον ἀντερείδειν ὅθεν ὠθεῖται. τὸ δὲ μηθὲν ὑπεῖκον διὰ μέγεθος, ἢ μηδὲν ἀντερεῖσαν δι' ἀσθένειαν, οὐ ποιεῖ ῥίψιν, οὐδὲ ὦσιν. τὸ μὲν οὖν πολὺ ὑπερβάλλον τῆς ἰσχύος τῆς ὠθούσης, οὐθὲν ὑπείκει· τὸ δὲ πολὺ ἀσθενέστερον, οὐδὲν ἀντερείδει. ἢ ὅτι τοσοῦτον φέρεται τὸ φερόμενον, ὅσον ἂν ἀέρα κινήσῃ εἰς βάθος; τὸ δὲ μηθὲν κινούμενον, οὐδ' ἂν κινήσειεν. οὐδὲν συμβαῖνον, εἰ δὴ ἀμφότερα τούτοις ἔχειν. τό, τε γὰρ σφόδρα μέγα, καὶ τὸ σφόδρα μικρὸν, ὥσπερ οὐθὲν κινούμενά ἐστι. τὸ μὲν γὰρ μηθὲν αὐτὸ κινεῖ, τὸ δ' οὐθὲν κινεῖται.

ſpondere quodãmodo proijcienti. An quia neceſſe eſt,id , quod proijcitur & impellitur reſiſtere ei, vnde impellitur. Nihil verò cedens propter magnitudinem, vel nihil reſiſtens propter imbecillitatem , nec iactũ facit , nec impulſum. Illud quidẽ , quia magnopere excedit vires impulſoris, nequaquam cedit. Hoc verò quia valdè imbecillũ, nihil reſiſtit. An quia quod fertur tãtum feratur: quantum aëris in profundum mouerit. Non motum autem nec contingẽs eſt mouere quicquam. Sic igitur vtraque ſe habent , quod enim valde magnũ , quodque valde paruum, ſeu nequaquam mota exiſtunt. Alterum enim nihil mouet: alterum nequaquam mouetur.

COMMENTARIVS.

CVr neque exigua.] *Exigua & magna vocabula ſunt in relatis, & quæ intelligi, vt ante dictum eſt, non poſſunt niſi relatione facta ad aliud, ad quod referuntur. Magna igitur ſunt, quæ vires proijcientis valde excedunt: exigua vero, quæ viribus nullo modo reſiſtunt, vel quæ adeò imbecilla ſunt , vt nullam vim mouendi , ne aërem quidem habeant. Et ſic grana milij quamuis ſint exigua mole: exigua tamen viribus dici non debent, cum è certo interuallo à quodam per foramen acus proiicerentur, nec rurſus magna licet mole eſſent , magna erant ad vires ſaxa illa tritalantaria , telaque mißilia duodeuiginti pedum, quæ recitat Athenæus facile eiaculata fuiſſe ad*

quadringentos cubitos, quod ſpatium eſt ſtadij, per machinam, quæ erat in medio cataſtromate ſuper tripodes excitata, illius immenſæ nauis, de qua antea diximus. Quæritur igitur, cur exigua vt pluma, & magna vt mola, vel lapis ingens proiecta non procul ferantur: ſed quæ ſic ferri debent, debeant correſpondere proiicienti, id eſt habere rationem quandam, ita vt motor vel per ſe, vel cum alio præpolleat mouendo. In textu notabis συμμετρίαν *poni pro* ἀναλογία.

An quia neceſſe eſt.] *Prima reſponſio breuiter ſic concludi poteſt. Oportet proiiciendum cedere proiectori, & etiam reſiſtere.*

Magnum non cedit, quia excedit vires proiectoris.

Exiguum non reſiſtit, quia imbecillum.

Neutrum igitur proiectum fertur, nedum procul.

Propoſitionis huius ſyllogiſmi prior pars per ſe clara eſt, & illuſtrata etiam ijs quæ à nobis cap. 32. dicta ſunt. Poſterior de reſiſtentia etiam vera eſt, quia ſi mobile motori non reſiſtat, motus non fiet in tempore, & ſucceſſione: ſed in inſtanti quod eſt contra demonſtrata ab Ariſtotele lib. 4. de Phiſico audit. Vim enim motoris, ſi nihil retardat, quare non ageret ilico? unde ne tranſlatio ſubita latorum fiat, non ſolum forma tranſlati obeſt: ſed & medium per quod fertur, quod quanquam tenue & diaphanum ſit, vt aër, eſt tamen corpus. Eſt itaque hæc propoſitio vera. Præterea vt & hoc demonſtretur ad ſenſum, ſi ſcorpioni vel arcuballiſtæ palea loco ſagittæ ſuperponatur, præter id quod ictum nullum faciet, etiam parum longè emiſſa procedet. Quod ſi grauiſſimum ſpiculum, etiam lentius & minus longè emittetur. Eſt igitur aliquod medium optimum, vbi extrema ambo vitio non carent.

An quia quod fertur.] *Altera reſponſio ſic concludi poteſt.*

Quantum quidque aëris mouerit, tantum fertur: & ſi igitur non mouerit, non feretur.

Magnum quia immotum non mouet aerem: imbecillum quia etiam immotum.

Neutrum igitur feretur.

Propoſitio rurſus hæc vera eſt, quia cum alioqui penetratio dimenſionum fieret, ferri nihil poteſt, niſi medium per quod fertur, cedat locum: alioqui medium puta aer, & id quod fertur, eſſent in vno.

36. Διὰ τί τὰ φερόμενα ἐν τῷ δινουμένῳ ὕδατι, εἰς τὸ μέσον φέρεται.

Διὰ τί τὰ φερόμενα ἐν τῷ δινουμένῳ ὕδατι, εἰς τὸ μέσον τελευτῶντα φέρεται ἅπαντα; πότερον ὅτι μέγεθος ἔχει τὸ φερόμενον. ὥστε ἐν δυσὶ κύκλοις εἶναι, τὸ μὲν ἐλάττονι, τὸ δὲ μείζονι, ἑκάτερον αὐτοῦ τῶν ἄκρων, ὥστε περισπᾷ ὁ μείζων, διὰ τὸ φέρεσθαι θᾶττον, καὶ πλάγιον ἀπωθεῖ αὐτὸ εἰς τὸν ἐλάττω. ἐπεὶ δὲ πλάτος ἔχει τὸ φερόμενον, καὶ οὗτος πάλιν τὸ αὐτὸ ποιεῖ, καὶ ἀπωθεῖ εἰς τὸν ἐντὸς, ἕως ἂν εἰς τὸ μέσον ἔλθῃ, διὰ τὸ ὁμοίως ἔχειν πρὸς ἅπαντας τοὺς κύκλους τὸ φερόμενον; διὰ τὸ μέσον. καὶ γὰρ τὸ μέσον ἴσον ἀπέχει ἐν ἑκάστῳ τῶν κύκλων.

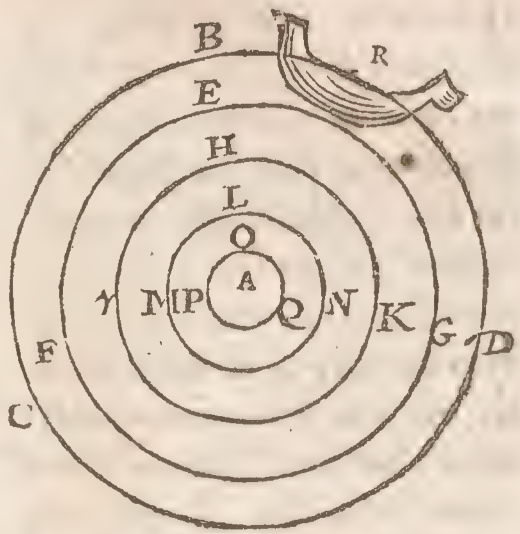
36. Cur lata in vortice aquarum ad medium deuoluuntur.

Cur lata in vortice aquarum omnia tandem ad medium deuoluũtur. An quia quod fertur magnitudinẽ habet: vt ſit in duobus circulis partim quidem in minore: partim verò in maiore. Vtrumque ipſius extremũ. Itaque maior circumuellit, quia celerius fertur, & per tranſuerſum impellit ipſum ad minorẽ. Quoniam vero id quod fertur latitudinem habet: illéque rurſus idem facit, & propellit ad interiorẽ, quouſque ad medium peruenerit. quia quod fertur, ſimiliter ſe habet ad omnes circulos ob medium. Etenim ipſum in vnoquoque circulorum æqualiter diſtat.

COMMENTARIVS.

CVr lata in vortice.] *Δινόμενον ὕδωρ ſeu δίνη Latinis vortex aquæ, & gurges. Locus eſt profundus in flumine in quo aqua vertitur, ſic dictus quod gulæ inſtar ad ſe trahat, & deuoret. Innatantia enim ſeu grauia vt nauim: ſeu leuia vt plumam, ſtatim atque ad medium ſui adduxit, tam rapidè ſummergit, vt in momento nuſquam videas. Ariſtoteles in hoc loco præſupponit ἐν δίνῃ συστροφὰς τῶν ὑδάτων vortices aquoſos eſſe multos circulos concentricos, quorum vt continens maior eſt contento: ita ſemper celerius*

ferri. quod quam verum ſit, poſtea docebimus, vbi problema cum ſuis cauſis ex mente Ariſtotelis explicuerimus. Quærit igitur Ariſtoteles cur quæ feruntur in vorticoſa aqua, omnia tandem ad medium deuoluantur. Sit igitur A medium aquæ per circulos B C D, E F G, H I K, L M N, O P Q volutæ: ſit & vt nauis R feratur per vorticem B C D.



Dico quod ad A medium deuoluetur.

An quia quod fertur.] *Prima eſt τοῦ διορισμοῦ problematis propoſiti demonſtratio. quæ ſic concludetur.*

Habentis latitudinem ſi extremũ vnum celerius feratur: quam alterum, quod celerius fertur, truditur ad locum tardioris. per tranſuerſum enim à celerius moto impellitur.

Innatans omne in aqua vorticoſa, vt nauis, latitudinem habet, & eius extremum quod in exteriori circulo eſt, celerius fertur: quam quod in interiori. Circulus enim maior celerius fertur. Exterior autem maior eſt.

Ergo innatans trudetur ad locum tardioris id eſt in interiorem circulum, vt à B ad E & ab E ad H, & ab H ad L, & ab L ad O, à quo tandem ad A medium.

Similiter enim ſe habet innatans ad omnes circulos vorticis ob medium, quod à ſingulis æqualiter diſtat.

Quia quod fertur.] *Ex hoc loco expunximus vocabula hæc ſine vſu & magna cõfuſione interiecta καὶ τὸ τε μὲν εἰ nec pro εἰ reponimus ἢ quod faciunt aliqui huius loci interpretes, ex hoc attingentes ſecundam cauſam problematis, quod ſcilicet omnia finem motus, id eſt quietem appetant, ideo ferri ad locum quietis, qui medius eſt in vortice. quæ vt vera eſſent, non video tamen exprimi poſſe ex hoc Ariſtotelis contextu, qui ſuperioris demonſtrationis complementum eſt, vt patuit.*

An quia

ἢ ὅτι ὅσων μὲν μὴ κρατεῖ ἡ φορὰ τοῦ δινουμένου ὕδατος, διὰ τὸ μέγεθος, ἀλλ᾽ ὑπερέχει τῇ βαρύτητι, τῆς τοῦ κύκλου ταχύτητος, ἀνάγκη ὑπολείπεσθαι καὶ βραδύτερον φέρεσθαι. βραδύτερον δὲ ὁ ἐλάττων κύκλος φέρεται. τὸ αὐτὸ γὰρ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ὁ μέγας τῷ μικρῷ στρέφεται κύκλῳ, ὅταν ὦσι περὶ τὸ αὐτὸ μέσον, ὥστε εἰς τὸν ἐλάττονα κύκλον ἀναγκαῖον ἀπολείπεσθαι, ἕως ἂν ἐπὶ τὸ μέσον ἔλθῃ. ὅσω δὲ πρότερον κρατεῖ ἡ φορὰ λήγουσα, ταυτὸ ποιήσει. δεῖ γὰρ τὸ μὲν εὐθὺ, τὸ δὲ ἕτερον κρατεῖν τῇ ταχύτητι τοῦ βάρους, ὥστε εἰς τὸν ἐντὸς αἰεὶ κύκλον ὑπολείπεσθαι τὸ πᾶν. ἀνάγκη γὰρ αὐτὸ ἐντὸς, ἢ ἐκτὸς κινεῖσθαι τὸ μὴ κρατούμενον. ἐν αὐτῷ δὴ τοίνυν, ἐν ᾧ ἐστιν, ἀδύνατον φέρεσθαι τὸ μὴ κρατούμενον. ἔτι δὲ ἧττον ἐν τῷ ἐκτός. θάττων γὰρ ἡ φορὰ τοῦ ἐκτὸς κύκλου. λείπεται δὲ εἰς τὸν ἐντὸς τὸ μὴ κρατούμενον μεθίστασθαι. αἰεὶ δὲ ἕκαστον ἐπιδίδωσιν εἰς τὸ μὴ κρατεῖσθαι, ἐπεὶ τὸ εἰς πέρας τοῦ μὲν κινεῖσθαι ποιεῖ τὸ εἰς μέσον ἐλθεῖν. μένει δὲ τὸ κέντρον μόνον, ἅπαντα ἀνάγκη εἰς τοῦτο δὴ ἀθροίζεσθαι.

Τέλος.

An quia quæ quidem latio vorricis aquæ nõ vincit ob magnitudinem: ſed excellunt grauitate celeritatẽ circuli, illa neceſſe eſt & tardius ferri. Minor autem circulus tardius fertur. Nõ enim idem ſpatiũ in ęquali tempore magnus & paruus circulus voluitur, quando fuerint circa idem medium. Itaque ad minorem circulũ vt deſinat neceſſe eſt, quouſque ad medium venerit. Quęcunque verò latio prius vincit, finiens idem faciet. Oportet enim vt alterũ quidem ſtatim celeritate grauitatem: alterum verò grauitate celeritatem vincat, vt omnis ad interiorem circulũ ſemper relinquatur. Neceſſe enim ipſum quod non vincitur intrò vel foras moueri. In ipſo verò in quo eſt, non poteſt ferri, cum non vincatur: multò minus in exteriori. Latio enim exterioris circuli celerior eſt. Reſtat vt id quod non vincit, ad interiorem transferatur. Semper enim nititur quodlibet, ne vincatur. quoniam terminus, qui eſt non moueri, facit ad medium venire. Quieſcit enim ſolum centrum, ad quod omnia neceſſe eſt congregari.

COMMEN-

Commentarivs.

AN quia quæ quidem.] *Altera eſt eiuſdem διορισμοῦ problematis demonſtratio. quæ ſic concludetur.*

Innatantia in vortice latio vorticoſa aquæ vincit, vel non vincit. Si non vincat ob grauitatem, quæ excedit celeritatem circuli, non ferentur in eo, in quo ſunt circulo. quia latio vorticoſæ aquæ vinceret. Multò minus in maiori. Relinquitur ergò, vt in minori id eſt interiori, vt qui tardior ſit, ferantur, & ſimili ratione ab hoc quouſque ad medium veniant.

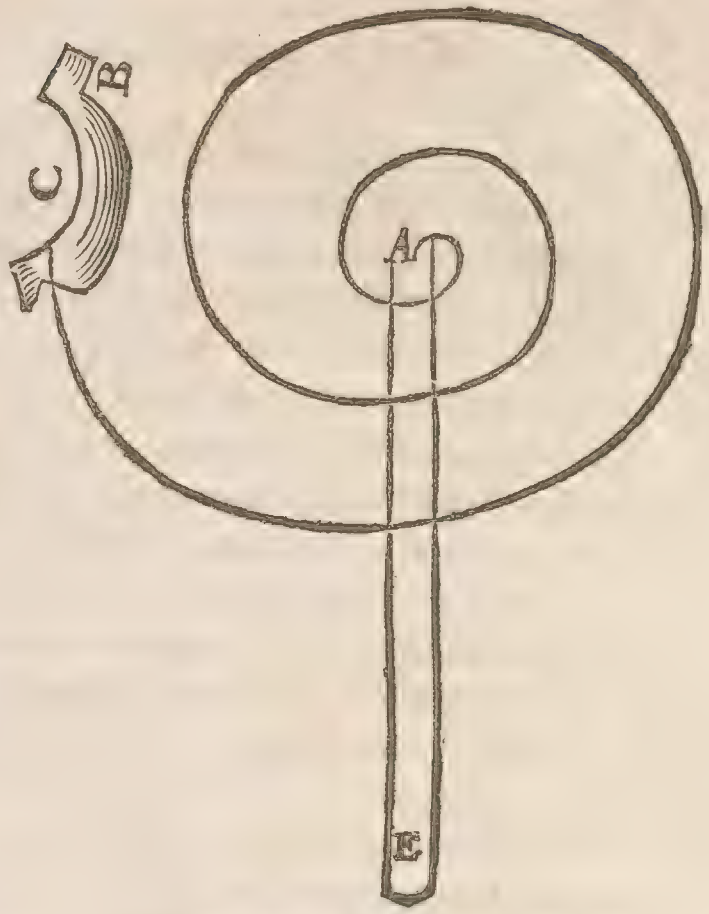
Si verò vincat, vt primum quidem vincat, tandem tamen non vincit. Oportet enim vt modò hæc latio grauitatem innatantium celeritate ſua vincat: modò ipſa innatantia ſua grauitate celeritatem lationis vorticoſæ aquæ vincant. Vnumquodque enim nititur ſemper, ne vincatur.

Et ſic idem fiet, quod ante: vt innatantia ad interiorem ferantur, & ad eum denique terminum, in quo violentia vorticis non amplius voluantur. Hic autem terminus medium eſt vorticis ad quod omnia congregantur.

Innatantia igitur in aqua vorticoſa ad medium deuoluuntur. quod fuit demonſtrandum.

Hactenus fuerunt duæ demonſtrationes Ariſtotelis, quæ vt dixi præſupponunt gurgitis vortices eſſe circulos concentricos, quod falſum eſt, quia ſunt linea ſpiralis vnius aut plurium reuolutionum. Præterea nullam mentionem facit decliuitatis ſuperficiei aquæ vorticoſæ verſus medium, quæ res maximè confert ad deſcenſum rei innatantis, & eiuſdem deuolutionis ad medium. Ibi enim ſpecus quædam ſub aquis in terra latet, quæ ἄβυσσος quaſi ἄνευ βύσσου ſine fundo dicta eſt. Et in quam tanquam ex alto confluunt magna celeritate aquæ. Indicium huius eſt, quod pluma innatans ad hoc exactè medium cum delata eſt, ſtatim abſorbetur, tracta ſcilicet deſcenſu aquæ: alioqui natura leuior infra aquam non deſcendet, tantum abeſt, vt quæ grauia ſunt non ibi ſubitò ſummergantur. His ita poſitis demonſtratio problematis Ariſtotelici eſt facilis & breuis.

Sit A interius extremum, & B exterius lineæ ſpiralis A B plurium reuolutionum, in extremo B ſit nauis C. Dico quod C feretur ad A, & inſuper quod cum erit in A ſummergetur intra abyſſum A E.



Demonſt.

Innatãs in vorticoſa aqua fertur ad motum vndæ impulſæ, vel tractæ.

At aqua vorticoſa fertur ſecundum lineam ſpiralem ad eius interius medium. Eò enim & decliuitas, & abyſſus trahunt.

Ergò innatans vt C in B principio vorticoſæ aquæ ad medium interius A deuoluetur, & ibi propter tractum conſecutionemque aquæ, tum & naturalem rei innatantis grauitatem rectà deorſum ruet per abyſſum A E. quod erat demonſtrandum.

Ex hac concluſione elici debet monitum, quod nauigantibus vtiliſsimum eſt, vitandos ſcilicet illis vortices aquarum tanquam ſcopulos, qualem referunt in Noruergiæ Oceani inter Roeſt & Loffoet maximum eſſe, qui naues ſecum in profundum trahat: & ad hos, ſi forte impegerint (quod ſentient ſi deprehenderint nauim ſuam ſine cauſa alia, vt eius venti, qui Typhõ, vel Ecnephias dicitur,) circumagi, primo quoque tempore adhibitis omnibus remis veliſque enitendum ab his ſpiris ſeſe excludere. paulò enim pluribus implicati nullis viribus ſeſe liberabunt. Hîc enim illud poetæ veriſsimum.

Facilis deſcenſus Auerni:
Sed reuocare gradum, ſuperaſque euadere ad auras,
Hoc opus hic labor eſt.

Sed rurſus de vorticibus hæc quæ ſunt apud Cardanum cap. 6. lib. 1. de variet. rerum ſcitu digna ſunt. Trahi quidē naues, inquit, ac cætera velut Typhone vento haud abſurdum in vorticibus: vortices quoque eſſe haud dubium eſt: at quomodo deſcendens aqua diſtribuatur, non adeò perſpicuum eſt, cum ſemper in humiliora feratur. Imo autem vortice quomodo quicquam humilius eſſe poßit, non facile oſtendere. videtur autem mihi vortex non ad infima deſcendere: ſed potius ad ea loca, ex quibus pateat exitus: Nam & vi ventorum aliquando propellitur loco cedens. Quamuis etiam ad infima deſcendat, perſæpe tamen non attingit fundi libramentum: aut ſi inferius etiam deſcendit, aliquò exitus patet. Terra ſcilicet, vt hoc addam, exiſtente hoc in loco cuniculoſa & per longißimum canalem aliquam in ſpecum ſeſe exonerante.

Habes nunc, candide lector, opus Ariſtotelis magna ſubtilitate, & iucunda ſubtilitatum in rebus Mechanicis contemplatione, refertum, & multis ob rerum principiorumque tractatorum obſcuritatem & ob contextus Græci corruptionem difficultatibus obſtructum, noſtra opera & iudicio, vt ſpero, ita reſeratum, & à mendis quibus propemodum infinitis ſcatebat, liberatum: vt poſthæc vel mediocriter geometricis imbutus vel ne imbutus quidem hunc legere & intelligere & voluptatem ac vtilitatem ex eo capere poſsis. quinetiam in ſcholis vulgariū illorum philoſophorum, qui parum abſunt, vt omninò ἀγεωμέτρητοι *non ſint, locum eum obtinere poſsit, quem cæteri qui ab hoc naturæ & artis etiam omnis atque induſtriæ genio libri prodierunt, quémque ij, qui ab illis publicè leguntur & explicantur. Quod in numinis diuini bonorum omnium largitoris gloriam: Henrici IIII. Regis noſtri auguſtiſsimi perpetuum decus: Ariſtotelis libri huius authoris famam atque authoritatem maiorem: Reipub. denique noſtræ literariæ vtilitatem cedat, deſidero.*

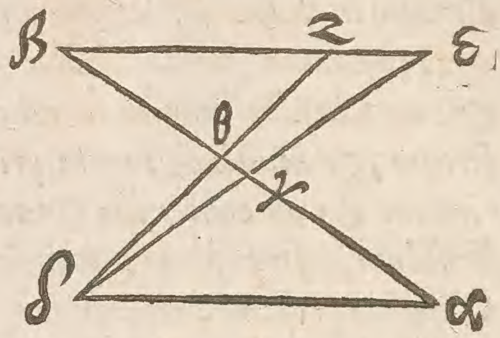
FINIS.

Cœlo reſtat iter: Cœlo tentabimus ire.

ERRATA.

In corrigendis primus numerus paginam,
Secundus lineam indicat. In his leges.

6.28.*hominum* 7.11.*engibatis* 8.11.*utilitatem* 8.22.Hanc ſed 10.4.αὐτόματα 11.17.*vinum* 11.19.*cucurbitulæ* 12.5.*nullus* 18.19.*intrò* 19.27.*quintupedalis* 30.15.*dimetientem* 30.33.*duas* 36.1.*radiorum* 37.5.ἐφ᾽ οὗ 39.*littera* ω *debet intelligi in angulo non ſignato parallelogrammi* υζθ 48.9.ἀσαρίον 77.10.*quadrupedibus* 81.*deeſt figura*



96.12.ἀσύστατα 142.24.*Epigrammatis* 167.32.*per* 182.*tota pagina ubi eſt litera* ζ *reponenda littera* ξ 190.13.τοῦ βάρους.

In contextu Græco omiſimus de induſtria diagrammata Vvecheli, partim parſimonia ſumptuum, partim quod poſita in commentarijs eorum utcumque vicem ſupplerent. Si indigeas, ab eo repetere licet.